



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,  
Canales y Puertos.*  
**UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**



# **MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810.**

Trabajo realizado por:

***Patricia Marabini Mesones***

Dirigido:

***Eugenio Miguel Laso López-Negrete***

***M<sup>a</sup> Antonia Pérez Hernando***

Titulación:

**Grado en Ingeniería Civil**

Santander, junio de 2018

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

Palabras clave: CA-810, Ibio, Herrera de Ibio, ampliación de plataforma, mejora de trazado, carril bici.

## RESUMEN

### MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

La carretera CA-810 tiene como finalidad unir las poblaciones de Ibio y Herrera de Ibio y sirve de acceso a Fescar Yeguada Militar de Ibio. Al tratarse de una carretera en la que encontramos tráficos principalmente locales, el cual se ve incrementado en fines de semana y épocas estivales, al encontrarse cerca del Paraje Natural Denominado Reserva Natural del Saja con un alto valor paisajístico, no se ha considerado necesario rectificar el trazado, a excepción de un punto, y se ha optado por una ampliación y mejora de la plataforma.

Al encontrarse cerca de la Reserva Natural del Saja y ser nexo de unión entre las dos poblaciones anteriormente citadas, es una carretera bastante transitada por peatones y ciclistas, por esa razón se ha decidido facilitar los tráficos peatonales y cicloturistas generando aceras a lo largo de todo el trazado y un carril bici en parte de él.

Por último, en las intersecciones con la CA-283 y la CA-811 se ha propuesto hacer unas glorietas.

La carretera proyectada consta principalmente de dos secciones tipo, la primera con dos carriles de 3,00 m y aceras a ambos lados de 1,80 m, y la segunda, también con dos carriles de 3,00 m, acera a un lado de 1,80 m y carril bici al otro de 3,00 m. El trazado ha sido realizado con una velocidad de proyecto igual a 40 km/h.

La sección de firmes planteada es la correspondiente a una categoría de tráfico T41 y consistirá en una capa de 75 cm de suelo procedente de cantera, 30 cm de zahorra natural, 7 cm en capa intermedia (AC 22 bin 50/70 caliza) y 5 cm de espesor en capa de rodadura (AC 16 surf 50/70 ofita). El carril bici estará formado por 30 cm de zahorra natural y 5 cm de capa de rodadura (AC 16 surf 50/70 ofita).

El drenaje en la CA-810 consistirá en rigolas junto a las aceras y un caz prefabricado junto al carril bici, con colectores cada 25 m. Todo esa agua recogida se encauzará hacia la

obra de drenaje transversal, o bien hacia el arroyo que atraviesa la carretera objeto de estudio.

Para concluir con las obras se procederá a la colocación de la señalización y servicios restantes necesarios, y a la realización de una hidrosiembra seguida de una plantación sistemática para reducir el impacto ambiental-

Para la correcta realización de las obras se redacta un plan de gestión de residuos de obligatorio cumplimiento, de un Estudio de Impacto Ambiental y el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud.

La obra tiene un Presupuesto Base de Licitación de 1.719.485,78 € y el plazo de ejecución de la misma es de aproximadamente 15 meses. A este presupuesto habrá que añadirle 30.000 € estimados de los servicios afectados y 620.373 € de expropiaciones necesarias.

# SUMMARY

## IMPROVEMENT OF PATH, BIG LANES AND BIKE LANE CA-810

The object of CA-810 road is connect Ibio and Herrera de Ibio, and serve as acces to Fesccar Yeguada Militar de Ibio. The project don't consider a new road, except on one point, and made it bigger. It is near Saja Natural Park, for this reason it will have a bike lane and sidewalks. Finally, at the intersection with CA-282 and CA-811 it has been proposef to two roundabouts.

The road Will have two main sections, one with 3 m lanes and 1,8 m sidewalks, and the other with 3 m lanes too, a 1,8 m sidewalk and 3 m bike lane. At one point it will be a section with 2,50 m lanes.

The considered road surface is the oce that corresponding to a T41 traffic category and will consist on 75 cm of soil from quarry, 30 cm of "zahorra", 7 cm of AC 22 bin 50/70 caliza and 5 cm of AC 16 surf 50/70 ofita. The bike lane will consist on 30 cm of "zahorra" and 5 cm of AC 16 surf 50/70 ofita.

The drained of the road will consist on a "rigola" next to the sidewalks, and a "caz" next to the bike lane. All the water that it collects will be carried until the cross-drainage system by pipes with different diameters.

To conclude with the construction, it will be proceeding to the situation of the sing post and services necessities and the realization of a plantation to reduce the impact.

For the correct realization of the construction it is written a waste disposal, an Environmental Study and a Safety and Sanitary Study



The construction has a base budget of 1.719.485,78 € and the estimated deadline of 15 months. It is necessary to sum to this budget an estimated quantity of 30.000 € of affected services and 620.373 € of necessary expropriations.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		
ÁREA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA		
		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA		
TIPO	PROYECTO	
TÍTULO	MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810	
	IMPROVEMENT OF PATH, BIG LANES AND BIKE LANE CA-810	
PROVINCIA	CANTABRIA	
TÉRMINO MUNICIPAL	MAZCUERRAS	
TOMO	I (Y UNICO)	
DOCUMENTOS	DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA DOCUMENTO Nº 2 PLANOS DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO	
GRUPO	CARRETERAS	
AUTORES	1. PATRICIA MARABINI MESONES	
PRESUPUESTO		FECHA
P.B.L 1.719.485,78		JUNIO 2018

## FIRMAS DEL DOCUMENTO

	FECHA:	junio 2018	
	<i>Área de Proyectos de Ingeniería</i>		
	<b>Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos</b>		
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA			

**FIRMA DEL ALUMNO AUTOR DEL PROYECTO:**





# INDICE GENERAL



## 1. DOCUMENTO N.º1 – MEMORIA

- 1.1. MEMORIA
  - 1.1.1. ANTECEDENTES
  - 1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO
  - 1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO
  - 1.1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
  - 1.1.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
  - 1.1.6. PRESUPUESTO
  - 1.1.7. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO
- 1.2. ANEJOS DE LA MEMORIA
  - 1.2.1. ANEJO N.º 1 – ANTECEDENTES
  - 1.2.2. ANEJO N.º 2 – CARTOGRAFÍA
  - 1.2.3. ANEJO N.º 3 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
  - 1.2.4. ANEJO N.º 4 – SISMOLOGÍA
  - 1.2.5. ANEJO N.º 5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
  - 1.2.6. ANEJO N.º 6 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
  - 1.2.7. ANEJO N.º 7 – TRÁFICO
  - 1.2.8. ANEJO N.º 8 – TRAZADO Y REPLANTEO
  - 1.2.9. ANEJO N.º 9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - 1.2.10. ANEJO N.º 10 – DRENAJE
  - 1.2.11. ANEJO N.º 11 – ESTRUCTURAS
  - 1.2.12. ANEJO N.º 12 – FIRMES Y PAVIMENTOS
  - 1.2.13. ANEJO N.º 13 – SEÑALIZACIÓN
  - 1.2.14. ANEJO N.º 14 – ILUMINACIÓN
  - 1.2.15. ANEJO N.º 15 – PLANTACIONES
  - 1.2.16. ANEJO N.º 16 – PARTIDAS ALZADAS
  - 1.2.17. ANEJO N.º 17 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

- 1.2.18. ANEJO N.º 18 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN
- 1.2.19. ANEJO N.º 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- 1.2.20. ANEJO N.º 20 – PLAN DE OBRA
- 1.2.21. ANEJO N.º 21 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 1.2.22. ANEJO N.º 22 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS
- 1.2.23. ANEJO N.º 23 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- 1.2.24. ANEJO N.º 24 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
- 1.2.25. ANEJO N.º 25 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2.26. ANEJO N.º 26 – INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA
- 1.2.27. ANEJO N.º 27 – ACCESIBILIDAD
- 1.2.28. ANEJO N.º 28 – RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
- 1.2.29. ANEJO N.º 29 – RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

## 2. DOCUMENTO N.º2 – PLANOS

- 2.1. INDICE DE PLANOS
- 2.2. PLANO DE SITUACIÓN
- 2.3. PLANO DE LOCALIZACIÓN
- 2.4. PLANO DE CONJUNTO
- 2.5. PLANOS DE TRAZADO
- 2.6. PLANOS DE PERFILES LONGITUDINALES
- 2.7. PLANOS DE PLANTA
- 2.8. PLANOS DE PERFILES TRANSVERSALES
- 2.9. PLANOS DE SECCIONES TIPO
- 2.10. PLANOS DE PLANTA Y DETALLES DE DRENAJE
- 2.11. PLANOS DE PLANTA Y DETALLES DE SEÑALIZACIÓN



## 2.12.      PLANOS DE EXPROPIACIONES

**3. DOCUMENTO Nº3 – PPTP**

- 3.1.      CONSIDERACIONES PREVIAS
- 3.2.      INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES
- 3.3.      MATERIALES BÁSICOS
- 3.4.      EXPLANACIONES
- 3.5.      DRENAJE
- 3.6.      FIRMES
- 3.7.      ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN
- 3.8.      VARIOS
- 3.9.      PARTIDAS ALZADAS

**4. DOCUMENTO Nº 4 – PRESUPUESTO**

- 4.1.      MEDICIONES
- 4.2.      CUADRO DE PRECIOS Nº 1
- 4.3.      CUADRO DE PRECIOS Nº 2
- 4.4.      PRESUPUESTO



# DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA



# MEMORIA DESCRIPTIVA



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO.....</b>	<b>2</b>
3.1	CARTOGRAFÍA.....	2
3.2	GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	2
3.3	SISMICIDAD.....	3
3.4	CLIMATOLOGÍA.....	3
3.5	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	3
3.6	TRÁFICO.....	3
3.7	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....	3
3.7.1	TRAZADO.....	3
3.7.2	PLATAFORMA.....	3
3.7.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
3.7.4	FIRMES Y PAVIMENTOS.....	3
3.7.5	DRENAJE.....	4
3.7.6	SEÑALIZACIÓN.....	4
3.7.7	ILUMINACIÓN.....	5
3.7.8	PLANTACIONES.....	5
3.7.9	EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.....	5
3.7.10	PLAN DE OBRA.....	5
3.7.11	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	5
3.7.12	PARTIDAS ALZADAS.....	5
3.7.13	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	6
3.7.14	SEGURIDAD Y SALUD.....	6
3.7.15	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	6
<b>4</b>	<b>JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....</b>	<b>7</b>

<b>6</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>7</b>
6.1	MEDICIONES.....	7
6.2	CUADROS DE PRECIOS.....	7
6.3	PRESUPUESTO.....	7
<b>7</b>	<b>DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO.....</b>	<b>7</b>





## 1 ANTECEDENTES

La carretera en la que se encuentra el tramo objeto de estudio es la carretera autonómica CA-810 que comunica las localidades de Ibio y Herrera de Ibio, la cual carretera se sitúa al sur de la A-8, el término municipal de Mazcuerras.

La principal función de esta carretera es la de articular las comunicaciones entre las localidades citadas anteriormente, así como permitir el acceso a Fescar Yeguada Militar de Ibio.

## 2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este Proyecto es desarrollar las actuaciones necesarias para dotar a este tramo de unas mejores condiciones de circulación, seguridad y comodidad para los usuarios.

El presente proyecto define y valora las obras necesarias que recoge el proyecto: “MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI. CA-810”.

Estas mejoras contemplan las siguientes actuaciones:

- Rectificación de curvas.
- Aumento de la anchura de la plataforma.
- Mejora del firme existente mediante la extensión y compactación de un nuevo paquete de firmes compuesto por mezclas bituminosas en caliente y zahorra artificial.
- Puesta de aceras.
- Carril bici.

## 3 DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO

### 3.1 CARTOGRAFÍA

La cartografía base empleada para la redacción del presente proyecto es la correspondiente a la cartografía digital del Gobierno de Cantabria a escala 1/5000. De igual modo se han obtenido las representaciones ortográficas correspondientes a las hojas cartográficas actualizadas.

Las hojas cartográficas utilizadas son las siguientes:

- 0058-11
- 0058-12

### 3.2 GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

A la vista de los desmontes existentes, y procurando quedar del lado de la seguridad, se recomiendan los siguientes taludes:

- 3H:2V para todos los taludes.

En cualquier caso, el talud deberá adaptarse a las características concretas de cada zona, y especialmente a las posibles inestabilidades o deslizamientos en taludes existentes.

En cuanto a los terraplenes, parte de los productos de la excavación podrán utilizarse para su construcción.

Se proponen las siguientes características para los terraplenes:

- El talud de terraplén será habitualmente 2H:1V, aunque podrá hacerse más tendido por motivos estéticos (revegetación) y de compensación de tierras.
- El contacto entre el terraplén y el terreno se saneará eliminando la capa superficial de suelo, y en caso de pendientes apreciables se escalonará formando banquetas aproximadamente horizontales de 3 m de anchura mínima.



### 3.3 SISMICIDAD

En la NCSE-02 se especifica que no será necesario considerar los efectos sísmicos en las inmediaciones de la obra siempre que el valor de la aceleración sísmica horizontal básica  $\alpha_b$  no supere el valor de 0.04  $g$ , siendo  $g$  el valor de la gravedad.

El mapa de peligrosidad sísmica, el cual se adjunta en el anejo, muestra que en toda la Comunidad Autónoma de Cantabria, la aceleración sísmica básica  $\alpha_b$  es inferior a 0,04  $g$ .

Con lo presente a lo establecido en la citada Norma, no es precisa la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones de cualquier tipo que estén situadas en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

### 3.4 CLIMATOLOGÍA

Cantabria posee dos climas bien diferenciados, el clima atlántico templado y el clima mediterráneo. El clima atlántico templado es húmedo, ya que recibe la influencia de los vientos dominantes del oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales. Este será el clima correspondiente a la zona a estudiar.

### 3.5 PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La carretera objeto de estudio, CA-810, atraviesa las localidades de Ibio y Herrera de Ibio. Esta discurre casi en su totalidad por suelo rústico, a excepción de los núcleos urbanos donde el suelo es urbano. La rectificación de trazado se realiza en su totalidad en suelo rústico.

### 3.6 TRÁFICO

El objeto de este anejo es la determinación de la intensidad de tráfico que circula por el tramo objeto de estudio mediante la estación de aforo EC 810-1.

A partir de los datos recopilados, se obtiene una Intensidad Media Diaria (IMD) de 9 vehículo pesados al día en el año de puesta en servicio, que se ha estimado que sea el 2021. La categoría de tráfico resultante

es una T42, como con la mejora de la carretera se espera que haya un incremento del tráfico, tomamos para mayor seguridad una categoría T41

### 3.7 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

#### 3.7.1 TRAZADO

El trazado proyectado se realizó empleando la secuencia Clotoide-Círculo-Clotoide, en los tramos curvos, intentando que estos fuesen lo más suaves posibles para comodidad del conductor y adaptándose en todo lo posible a la traza actual.

En cuanto al trazado en alzado, tenemos una serie de acuerdos cóncavos y convexos, con los cuales intentamos ajustarnos dentro de lo posible al terreno natural evitando grandes pendientes en la rasante.

#### 3.7.2 PLATAFORMA

En la sección transversal adoptaremos dos secciones tipo principales, una de 9,6 m de plataforma y otra de 13,8, las cuales constan de dos carriles de 3 m. Excepcionalmente se emplea una de 8,6 m, con dos carriles de 2,5 m.

#### 3.7.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Los volúmenes de movimiento de tierras resultantes de la excavación en desmonte y de la aportación en terraplenes es de:

- Terraplén ( $m^3$ ): 1.961,22
- Desmonte ( $m^3$ ): 15.554,31

#### 3.7.4 FIRMES Y PAVIMENTOS

Atendiendo a la Normativa 6.1-IC “Secciones de firmes”, que viene fijada por la IMD de la carretera, se ha considerado una explanada de tipo E2 y una categoría de tráfico T41. Lo que fija una sección de firme bituminoso denominada 4121, consistente en:

- Capa de 75 cm de suelo, procedente de cantera.



- Capa de 30 cm de zahorra natural.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa C60BF5 IMP.
- 7 cm de espesor en capa intermedia, formada por una mezcla asfáltica en caliente tipo “AC 22 bin 50/70 S caliza”, con betún B 50/70.
- Riego de adherencia mediante emulsión bituminosa C60B4 ADH.
- 5 cm de espesor en capa de rodadura, formada por una mezcla asfáltica en caliente tipo “AC 16 surf 50/70 S ofita”, con betún B 50/70.

La sección del carril bici constará de:

- Capa de 30 cm de zahorra natural.
- 5 cm de espesor en capa de rodadura, formada por una mezcla asfáltica en caliente tipo “AC 16 surf 50/70 S ofita”, con betún B 50/70.

#### 3.7.5 DRENAJE

En este anejo se dimensionarán las obras de drenaje longitudinal y transversal aplicando la Instrucción de drenaje vigente, es decir, la Norma 5.2-IC de drenaje superficial en carreteras para dimensionar el tramo.

En lo que se refiere a drenaje longitudinal, han de construirse unas rigolas a ambos lados de la calzada en el tramo que hay acera a ambos lados, y en el tramos en el cual hay un carril bici y una acera se construirán un caz y una rigola respectivamente.

El periodo de retorno considerado en el cálculo del caudal de avenida para el drenaje transversal es de 100 años, según la Instrucción 5.2-IC. De acuerdo a los cálculos realizados es necesaria la colocación de un caño de 1,8 m de diámetro.

#### 3.7.6 SEÑALIZACIÓN

En cumplimiento de la legislación vigente a tal efecto, se incluye en el presente Proyecto todos los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta en servicio de la obra.

En este anejo se refiere a los apartados de “Señalización horizontal” y “Señalización vertical”.

#### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones de la Norma 8.2-IC. MARCAS VIALES (Orden de 16 de julio de 1987). Los tipos de marcas viales que se emplearán serán:

- Separación de carriles normales
  - Línea discontinua M 1.3
- En borde de calzada
  - Línea continua M 2.6 de 10 cm de ancho
- En los STOP de accesos e intersecciones
  - Línea continua M 4.1 de 40 cm de ancho
- En los CEDA EL PASO de accesos e intersecciones
  - Línea discontinua M 4.2 de 40 cm de ancho, con trazo de 80 cm y vano de 40 cm.
  - M-6.5
- En los PASOS PARA PEATONES
  - Líneas M 4.3 con trazo de 50 cm y vano de 50 cm y 4 m de largo.
- En el CARRIL BICI
  - Dibujo de una bici.

#### SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para la disposición de la señalización vertical se han seguido las instrucciones de la Norma 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (Orden de 20 de marzo de 2014). Los tipos de señalización vertical son:

- R-1: Ceda el paso.
- R-2: Stop.
- R-301: Velocidad máxima de 60 km/h.
- R-301: Velocidad máxima de 50 km/h.



- R-301: Velocidad máxima de 40 km/h.
- R-301: Velocidad máxima de 30 km/h.
- S-200: Preseñalización de glorieta.
- S-13: Paso de peatones.
- P-4: Precaución rotonda.
- P-13: Precaución curva cerrada.
- P-17: Precaución estrechamiento.
- P-20: Precaución paso de peatones.
- Tb-1: Curva cerrada.

### 3.7.7 ILUMINACIÓN

En base a lo estipulado en la Orden Circular 36/2015, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles, al tratarse de una carretera convencional sin un tramo de concentración de accidentes y al no tener una gran intensidad de tráfico se considera que no será necesario iluminar el tramo objeto de estudio.

### 3.7.8 PLANTACIONES

Los procedimientos que se seguirán para la realización de las plantaciones requeridas para la recuperación paisajística y natural de la zona de proyecto son:

- Revegetación de taludes y desmontes mediante la realización de una hidrosiembra: con anterioridad a la siembra se procederá a la colocación de una capa de aproximadamente 15 centímetros de tierra vegetal, que habría sido recogida con anterioridad en el inicio de las obras y almacenada para su uso y se realizará con una mezcla de semillas autóctonas de escaso tamaño.
- Plantaciones de especies de arbustos y árboles para constituir pantallas visuales: para la realización de estas plantaciones se ha optado por especies de árboles y arbustos autóctonos, que se plantarán sobre las superficies de los desmontes tras la colocación de la capa fértil vegetal y la realización de la hidrosiembra. Estas especies serán: madroños, espinos albares o carrascas.

### 3.7.9 EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Se expropia el pleno dominio de las superficies que sean ocupadas por la explanación de la carretera proyectada, sus elementos funcionales e instalaciones permanentes. En total se habrá de expropiar una superficie rústica total de 15.789,00 m<sup>2</sup> y una expropiación de suelo urbano de 7324,30 m<sup>2</sup>, con un coste total de 620.373,00 €.

Debido a la imposibilidad de conocer con exactitud los servicios afectados que se encuentran a lo largo de la traza proyectada, por falta de datos sobre su localización, se ha procedido a la estimación económica únicamente de las obras que se deberían realizar para la derivación de servicios sin afectar a las comunidades vecinas.

### 3.7.10 PLAN DE OBRA

Se trata de dar, a título informativo, un posible programa de trabajos en el que se incluyan las diferentes actividades a realizar y la duración de cada una de ellas. La duración total será de 15 meses.

### 3.7.11 GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de residuos se realizó en base al presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

### 3.7.12 PARTIDAS ALZADAS

Dentro de este proyecto se estudia la composición de varias partidas alzadas de abono íntegro:

- Partida alzada de abono íntegro para la señalización de obra: en esta partida se incluye toda la señalización necesaria que se deberá colocar en la carretera CA-810 y alrededores indicando la existencia de las obras que estudia este proyecto, así como la posible necesidad de la contratación de señalistas.



- Partida alzada de abono íntegro para limpieza de la obra finalizada: en esta partida se incluyen todas las operaciones de limpieza que serán necesarias realizar tras la finalización de las obras para que la zona de obras quede totalmente limpia y libre de residuos de cualquier tipo.
- Partida alzada de abono íntegro de restitución de cerramiento y fincas colindantes.

### 3.7.13 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Las obras a las que hace referencia el presente Proyecto, no están incluidas en ninguno de grupos de obras que se contemplan en la legislación de ámbito estatal y autonómico de aplicación:

- Ley de 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental de ámbito Estatal.
- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado del Gobierno de Cantabria.

En cualquier caso, dado que la carretera objeto de estudio se encuentra cerca de la Reserva Natural del Saja y que deben ser prácticas comunes en todas las obras a ejecutar se incluyen una serie de recomendaciones básicas medioambientales, que deben ser de uso común, como buenas prácticas durante la ejecución de las obras.

### 3.7.14 SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obra pública, se ha redactado el Anejo de SEGURIDAD Y SALUD, donde se estudian las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como las derivadas de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento para la señalización para el tráfico interior de obra y externo a la misma afectado por ella. También se incluyen las preceptivas instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores.

En el mencionado Documento se recoge la descripción de las unidades de obra dedicadas a todo lo expuesto anteriormente, así como las correspondientes mediciones, Cuadro de Precios y Presupuesto cuyo importe se incorpora al Presupuesto General de la Obra. El coste de las medidas necesarias incluidas en el Estudio de Seguridad y Salud resulta ser de 69.303,60 € a nivel de ejecución material.

### 3.7.15 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.194.170,27</b>	
13,00 % Gastos generales		155.242,14
6,00 % Beneficio industrial		71.650,22
Suma.....		226.892,36
<b>TOTAL</b>	<b>1.421.062,63</b>	
21% IVA .....		298.423,15
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>1.719.485,78</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.719.485,78
EXPROPIACIONES	620.373,00
SERVICIOS AFECTADOS	30.000
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN	2.339.888,78

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CENTIMOS.

## 4 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha elegido esta alternativa principalmente por los siguientes motivos:

- Dotar a esta carretera, de unas mejores condiciones de circulación, seguridad y comodidad, para los usuarios.
- Mejorar la comunicación entre las localidades de Ibio y Herrera de Ibio.



## 5 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

En el documento N.º 3 se redacta el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares donde se recogen las unidades de obra que la conforman.

En la descripción de cada unidad de obra, se detalla las condiciones que ha de cumplir, el control de calidad, la forma de ejecución en obra, la medición y la forma de abonar dichas unidades de obra.

## 6 PRESUPUESTO

### 6.1 MEDICIONES

Se incluyen las mediciones de las unidades que componen el presente proyecto, agrupadas correctamente en correspondencia con los presupuestos parciales.

### 6.2 CUADROS DE PRECIOS

Se incluyen los cuadros de precios n.º 1 y n.º 2, de las unidades de obra correspondientes a este proyecto, con los fines que corresponden a cada uno de ellos.

### 6.3 PRESUPUESTO

Consta de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos mediante la aplicación a la medición de cada una de las unidades que los componen y su correspondiente precio extraído del cuadro de precios n.º 1. Dichos presupuestos parciales, junto con la partida de seguridad y salud, proporcionan el presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 1.194.170,27€.

El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material un 13 % en concepto de gastos generales y un 6 % en concepto de beneficio industrial del Contratista. Todo ello, incrementado con el correspondiente IVA del 21 %, nos proporciona un presupuesto base de licitación de 1.719.485,78 €.

## 7 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

Los documentos que constituyen este proyecto son los siguientes:

### 1. DOCUMENTO N.º1 – MEMORIA

#### 1.1. MEMORIA

- 1.1.1. ANTECEDENTES
- 1.1.2. OBJETO DEL PROYECTO
- 1.1.3. DESCRIPCIÓN DEL PRESENTE ESTUDIO
- 1.1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 1.1.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
- 1.1.6. PRESUPUESTO
- 1.1.7. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA EL PROYECTO

#### 1.2. ANEJOS DE LA MEMORIA

- 1.2.1. ANEJO N.º 1 – ANTECEDENTES
- 1.2.2. ANEJO N.º 2 – CARTOGRAFÍA
- 1.2.3. ANEJO N.º 3 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA
- 1.2.4. ANEJO N.º 4 – SISMOLOGÍA
- 1.2.5. ANEJO N.º 5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA
- 1.2.6. ANEJO N.º 6 – PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
- 1.2.7. ANEJO N.º 7 – TRÁFICO
- 1.2.8. ANEJO N.º 8 – TRAZADO Y REPLANTEO
- 1.2.9. ANEJO N.º 9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 1.2.10. ANEJO N.º 10 – DRENAJE
- 1.2.11. ANEJO N.º 11 – ESTRUCTURAS
- 1.2.12. ANEJO N.º 12 – FIRMES Y PAVIMENTOS
- 1.2.13. ANEJO N.º 13 – SEÑALIZACIÓN
- 1.2.14. ANEJO N.º 14 – ILUMINACIÓN
- 1.2.15. ANEJO N.º 15 – PLANTACIONES





## 1.2.16. ANEJO N.º 16 – PARTIDAS ALZADAS

## 1.2.17. ANEJO N.º 17 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

## 1.2.18. ANEJO N.º 18 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN

## 1.2.19. ANEJO N.º 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## 1.2.20. ANEJO N.º 20 – PLAN DE OBRA

## 1.2.21. ANEJO N.º 21 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

## 1.2.22. ANEJO N.º 22 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

## 1.2.23. ANEJO N.º 23 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

## 1.2.24. ANEJO N.º 24 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

## 1.2.25. ANEJO N.º 25 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1.2.26. ANEJO N.º 26 – INFORMACIÓN FOTOGRÁFICA

## 1.2.27. ANEJO N.º 27 – ACCESIBILIDAD

## 1.2.28. ANEJO N.º 28 – RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

## 1.2.29. ANEJO N.º 29 – RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

## 2. DOCUMENTO N.º 2 – PLANOS

## 2.1. INDICE DE PLANOS

## 2.2. PLANO DE SITUACIÓN

## 2.3. PLANO DE LOCALIZACIÓN

## 2.4. PLANO DE CONJUNTO

## 2.5. PLANOS DE TRAZADO

## 2.6. PLANOS DE PERFILES LONGITUDINALES

## 2.7. PLANOS DE PLANTA

## 2.8. PLANOS DE PERFILES TRANSVERSALES

## 2.9. PLANOS DE SECCIONES TIPO

## 2.10. PLANOS DE PLANTA Y DETALLES DE DRENAJE

## 2.11. PLANOS DE PLANTA Y DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

## 2.12. PLANOS DE EXPROPIACIONES

## 3. DOCUMENTO N.º 3 – PPTP

## 3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

## 3.2. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

## 3.3. MATERIALES BÁSICOS

## 3.4. EXPLANACIONES

## 3.5. DRENAJE

## 3.6. FIRMES

## 3.7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN

## 3.8. VARIOS

## 3.9. PARTIDAS ALZADAS

## 4. DOCUMENTO N.º 4 – PRESUPUESTO

## 4.1. MEDICIONES

## 4.2. CUADRO DE PRECIOS N.º 1

## 4.3. CUADRO DE PRECIOS N.º 2

## 4.4. PRESUPUESTO

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:



# ANEJOS DE LA MEMORIA





# ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>1</b>
1.1	INTRODUCCIÓN .....	1
1.2	OBJETO DEL PROYECTO.....	1



## 1 ANTECEDENTES

Para poder finalizar los estudios de Ingeniería Civil es necesario presentar un trabajo de fin de grado, por ello, la Universidad de Cantabria me ha propuesto el presente proyecto, MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI. CA-810.

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La red de carreteras de la Comunidad de Cantabria se configura a través de dos corredores fundamentales de largo recorrido, constituidos por la Autovía A-8/E-70 (Autovía del Cantábrico), que discurre de Este a Oeste, y la Autovía A-67 (Autovía de la Meseta), que discurre de Norte a Sur, que se completan con una serie de carreteras convencionales del Estado.

Esta red se completa con una serie de Carretera Autonómicas primarias, secundarias y locales. A esta última pertenece la carretera objeto de este estudio. Esta carretera se sitúa al sur de la A-8, el término municipal de Mazcuerras. Se trata de la carretera CA-810 (Ibio-Herrera de Ibio)

La carretera CA-810 tiene su origen en el cruce con la CA-283 y finaliza en el cruce con la CA-811.

La principal función de la carretera es comunicar los pueblos de Ibio y Herrera de Ibio, así como permitir el acceso a Fescar Yeguada Militar de Ibio.

El tramo objeto del presente proyecto, pertenece a la red de carreteras autonómicas de ámbito local.

### 1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Las obras a realizar en esta carretera consisten en una mejora del trazado, ampliación de plataforma, colocación de aceras y carril bici. También se propone como solución a la intersección de la carretera objeto de estudio con la CA-283 y la CA-811 dos glorietas.



## ANEJO Nº2 – CARTOGRAFÍA



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	CARTOGRAFÍA .....	1
3	METODOLOGÍA EMPLEADA .....	1





## 1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se detallan los datos utilizados en materia de topografía y cartografía para la elaboración del proyecto, “MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI. CA-810”

## 2 CARTOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto se ha empleado la cartografía digital del Gobierno de Cantabria a escala 1/5000. Las hojas empleadas son las siguientes:

- 0058-11
- 0058-12

## 3 METODOLOGÍA EMPLEADA

Para poder llevar a cabo el proyecto, en un primer momento se ha realizado una visita al tramo de carretera en el que se han llevado a cabo las modificaciones, para de esta manera poder conocer si ha existido o existe alguna modificación importante en el área de actuación que no esté recogida en la cartografía existente en estos momentos. Esto nos ha ayudado a constatar que, salvo algunas variaciones de escasa importancia, los condicionantes existentes son iguales a los que se recogen en la cartografía mencionada.

Una vez llevado a cabo la toma de datos en campo, se ha trabajado empleando las ortofotos facilitadas por el Servicio Cartográfico del Gobierno de Cantabria del vuelo realizado en el año 2014.



Ilustración 1: Ortofoto 0058-11.



Ilustración 2: Ortofoto 0058-12.



Para poder apreciar con más detalle los posibles condicionantes existentes en el terreno (edificaciones, ríos, tendidos eléctricos, etc.) también me he apoyado en el empleo de páginas como SIGPAC, GOOLZOOM, ... que me han permitido apreciarlos con más detalle.



# ANEJO N.º3 – GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CARTOGRAFÍA GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>GEOLOGÍA .....</b>	<b>2</b>
3.1	OROGRAFÍA .....	2
3.2	GEOLOGÍA GENERAL .....	2
3.3	GEOLOGÍA DEL ENTORNO.....	4
3.4	ESTRATIGRAFÍA.....	4
3.5	TECTÓNICA .....	6
3.6	MINERÍA Y CANTERAS .....	9
3.7	HIDROGEOLOGÍA .....	9
<b>4</b>	<b>GEOTECNIA.....</b>	<b>9</b>
4.1	GENERALIDADES .....	9
4.2	CRITERIOS DE DIVISIÓN DE ÁREAS .....	9
4.3	FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO .....	10
4.4	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS .....	10
4.5	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS.....	11
4.6	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.....	11
4.7	INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS.....	12
<b>5</b>	<b>DATOS DE CAMPO .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>14</b>
6.1	DESMONTES .....	14
6.2	TERRAPLENES .....	15
6.3	CIMENTACIONES.....	15
6.4	DRENAJE.....	15



## 1 INTRODUCCIÓN

Para la redacción del presente proyecto se ha realizado un estudio geotécnico basado en la bibliografía geológica y geotécnica existente sobre la zona, el cual ha sido proporcionado por la Universidad de Cantabria, lo cual se considera suficiente junto con una inspección visual de la misma, dado el carácter de las obras proyectadas.

El presente informe incluye los siguientes apartados:

- Cartografía geológica existente en la zona.
- Descripción geológica de las características estructurales y estratigráficas del sustrato rocoso.
- Fotografías y observaciones de la zona objeto de proyecto.
- Conclusiones geotécnicas

## 2 CARTOGRAFÍA GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

- Mapa Geológico de España (Instituto Geológico y Minero de España). Hoja 58 (18 05), “Los Corrales de Buelna”. Escala 1/50.000.
- Mapa Geológico y Minero, Cantabria (Instituto Geológico y Minero de España). Escala 1/100.000.
- Mapa Geotécnico General (Instituto Geológico y Minero de España). Hoja 11 (5 2), “Reinosa”. Escala 1/200.000.
- Mapa de Rocas Industriales (Instituto Geológico y Minero de España). Hoja 5 2 11,” Reinosa”. Escala 1/200.000.

## 3 GEOLOGÍA

### 3.1 OROGRAFÍA

La Comunidad Autónoma de Cantabria se enclava en el sector centro-oriental de la Cordillera Cantábrica. La Cordillera Cantábrica constituye la línea divisoria de aguas que separa la vertiente cantábrica de la meseta en la Península Ibérica.

La mayor parte de la Comunidad de Cantábrica se sitúa al norte de la Cordillera Cantábrica.

Las alturas máximas de la Cordillera Cantábrica dentro de Cantabria superan los 200 m, y la cercanía de tales alturas al mar es notable, lo cual es una característica que explica por sí sola la fuerza y potencia del relieve.

La franja contigua a la costa presenta relieves suaves y alomados. Esta franja presenta mayor anchura en la zona central y oriental de la Comunidad.

Este relieve marca dos zonas paisajísticas bien diferenciadas, la montaña y la franja costera, que también marca diferencias litológicas y estratigráficas, a su vez condicionadas por los procesos orogénicos pasados y la acción erosiva de los diferentes agentes.

### 3.2 GEOLOGÍA GENERAL

El paisaje de la Comunidad tiene su origen en un largo proceso de formación y desplazamiento de los materiales que la conforman.

Las diferencias orogenias que han afectado a los materiales han provocado el pliegue y fractura de los mismos; a esto se han unido los agentes erosivos extremos, y todo ello ha dejado en el terreno su huella y ha dado lugar a los relieves y paisajes que hoy se pueden apreciar.

Cantabria se localiza en la denominada zona Astur-Leonesa, en el borde de una gran cuenca sedimentaria marina formada durante la era Paleozoica (hace unos 230 millones de años).

En el suroeste de la Comunidad se encuentran enormes masas de caliza del Carbonífero (Picos de Europa) y pizarras y areniscas en los valles de Polaciones y Liébana. Estos están entre los materiales de los más antiguos de la zona, aunque no son los más antiguos.

Las rocas más antiguas de la Comunidad aparecen en pequeños afloramiento que se sitúan en el extremo costero occidental (sierras planas de Pechón y Prellezo, constituidas por cuarcita ordovícica de unos 450 millones de años).

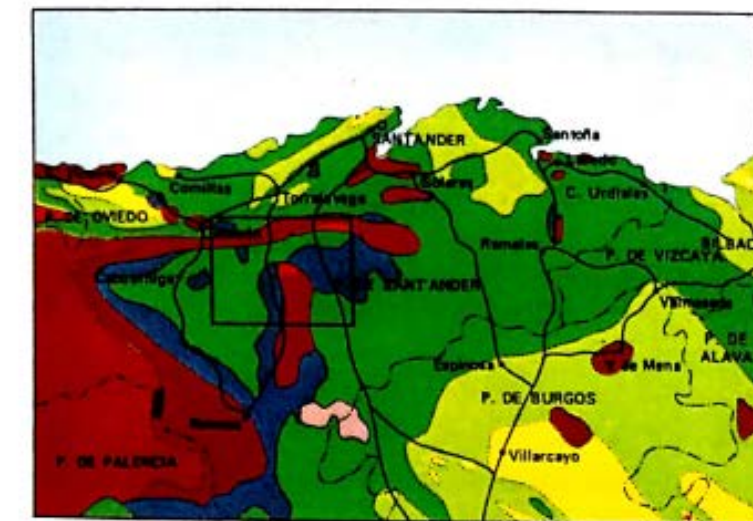


En el resto de la Comunidad de Cantabria, los materiales más antiguos se encuentran cubiertos por sedimentos de la Era Mesozoica y Cenozoica (materiales de entre 220 y 65 millones de años). Los materiales Mesozoicos ocupan la mayor parte de la superficie caracterizada por este tipo, y estos materiales de tipos diferentes (areniscas, limolitas, calizas, arcillas triásicas y jurásicas y también areniscas del Cretácico inferior) conforman la mayoría de los característicos valles de Cantabria.

Los materiales mesozoicos más recientes (Cretácico) forman relieves abruptos, en su mayoría de caliza (Sierra del Escudo de Cabuérniga y Sierra de Arnero) y aparecen generalmente asociados a minerales como el cinc, el plomo o el hierro, que dieron lugar a explotaciones como Reocín o Cabárceno.

Los terrenos de menos de un millón de años pertenecen al Cuaternario. Según origen o procedencia se pueden diferenciar los de origen fluvial, que conforman terrazas, y los aluviones de los fondos de los valles. Algunos materiales tienen procedencia glaciár, especialmente en valles altos de la cordillera. También hay que tener en cuenta los materiales de origen kártico que recubren grandes depresiones formadas por disolución o colapso de las calizas.

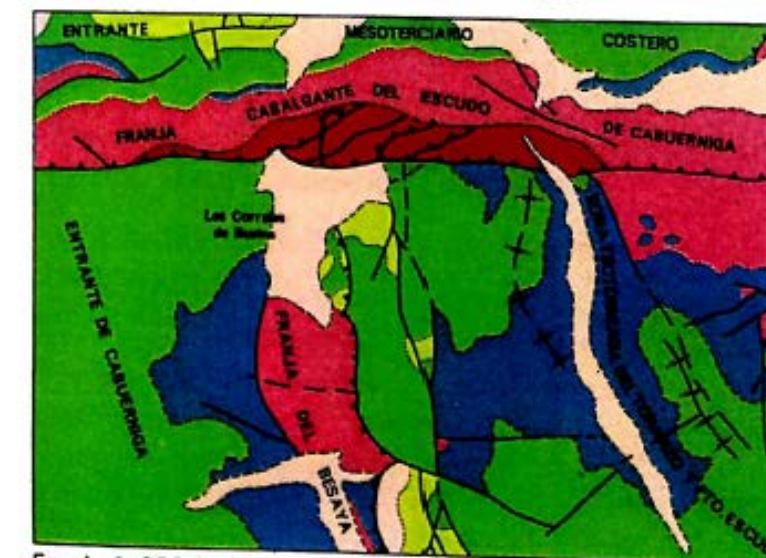
### ESQUEMA REGIONAL



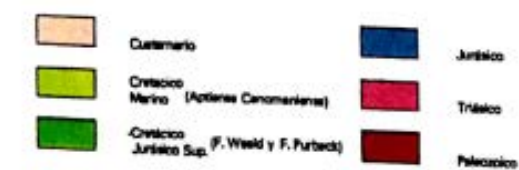
Escala 1:1.000.000



### ESQUEMA TECTÓNICO



Escala 1:250.000





### 3.3 GEOLOGÍA DEL ENTORNO

Las obras en proyecto se emplazan en la zona septentrional de la Cuenca Cantábrica, al norte de la Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga, en el Entrante Mesoterciario Costero. Se caracteriza esta área, desde el punto de vista morfológico, por un relieve variado y en general accidentado, con altitudes máximas del orden de 300 m.

La Franja Cabalgante del Escudo de Cabuérniga separa dos dominios estructurales bien diferenciados: al Sur las rocas se encuentran escasamente deformadas, y al Norte se encuentran abundantes pliegues y fallas con dirección predominante Suroeste-Noroeste.

### 3.4 ESTRATIGRAFÍA

En la zona afectada por el proyecto y sus alrededores se pueden reconocer materiales del Triásico, Jurásico, Cretácico y Cuaternario.

Los depósitos cuaternarios recubren, en manchas irregulares, los materiales mesozoicos.

- Triásico
  - Facies Buntsandstein ( $T_{G1-2}$ ): En la “Franja cabalgante del Besaya” está formado un conjunto de depósitos azoicos de colores generalmente rojizos, integrados por una potente serie de areniscas cuarcíticas, a veces microconglomeráticas, generalmente de carácter lenticular, que alternan con arcillas hojosas o apizarradas y algunos niveles conglomeráticos, alcanzando un espesor medio de unos 500 m. Como ya es sabido, esta potente serie detrítico—terrigena carece de fósiles. Las areniscas son generalmente rojas, arcillosas y con cemento de siderita más o menos limonitizada, predominante el cuarzo, abundantes feldespatos potásicos (20-30%), moscovita, biotita alterada y minerales pesados (circón, turmalina y rutilo). Estos potentes tramos de areniscas, que son generalmente de grano medio a grueso y frecuentemente microconglomeráticas, presentan estratificación cruzada. Se desarrolla una silicificación por efecto de procesos de presión-solución entre los granos de cuarzo y también por la presencia de cemento

silíceo en forma de crecimientos secundarios. Las intercalaciones de arcilla son hojosas y no han dado microfauna alguna.

En la parte septentrional de la Hoja (Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga) está representado el Buntsandstein (corte de Caldas), por un potente tramo, de unos 400 m de espesor. Son areniscas rojizas a blanquecinas, de grano medio a fino, desde friables a bien cementadas, en capas no mayores de un metro, algo lenticulares, con estratificación cruzada con niveles de areniscas conglomeráticas y conglomerados. Estas areniscas están constituidas por granos de cuarzo, feldespato potásico abundante y cemento de óxidos de hierro, en ocasiones siderita. Hacia arriba las areniscas contienen también fragmentos de rocas cuarcíticas y micáceas. Moscovita, rara biotita, circón y turmalina son accesorios constantes. En el tercio superior de la serie, aproximadamente, hay niveles de areniscas con cemento calcáreo, o incluso con fragmentos de rocas calizas ferruginizadas, que pueden corresponder a un cambio lateral de las facies calcáreas del Muschelkalk.

En la “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga” el Buntsandstein va haciéndose más arenoso y más potente a medida que se va hacia el Este y los cortes descritos aquí presentan una serie litológica “más típica” que la descrita en el sector más occidental de la Franja (Hoja de Cabezón de la Sal).

Los materiales del Buntsandstein se apoyan en discordancia sobre distintos términos del Namuriense-Westfaliense A, y sobre ellos descansan, cuando existen, las arcillas rojovinosas del Keuper.

- Keuper ( $T_{G2-3}$ ): Aflora en los flancos del anticlinal de la “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga” y el núcleo de un anticlinal jurásico de la “Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo”.

Está constituido por arcillas abigarradas, en ocasiones hojosas, generalmente plásticas, con niveles intercalados de yesos.





El Keuper ofítico ( $\omega^4$ ) aflora en forma de rocas subvolcánicas en amplias coladas semejantes a capas, muy alteradas en superficie y que corresponden a basaltos con textura ofítica.

- Techo Triásico y Jurásico Marino

- Trías Superior-Lías Inferior (Rethiense, Hettangiense, Sinemuriense Inferior y Medio) ( $T_{A33-J12}^2$ ): Representado por un tramo de calizas y dolomías con intercalaciones de brechas calizo-dolomíticas, que comprenden el Rethiense-Hettangiense y Sinemuriense Inferior-Medio.

Puede dividirse en cuatro tramos litológicos, cuyo espesor y desarrollo puede variar de unas zonas a otras, y que de yacente a techo son:

1. Serie calcáreo-dolomítica inferior con vacuolas, generalmente muy dolomíticas (carniolas). Son dolomías sacaroideas, recrystalizadas, cavernosas u oquerosas, con estratificación oscura o masiva, a veces con cuarzos idiomorfos. Su espesor varía bastante de unas zonas a otras, aunque en las series estudiadas parece ser bastante constante (unos 20-30 m).
2. Serie de calizas microcristalinas finamente bandeadas o en plaquetas (rubané, dolomíticas en algunos niveles, en otros con aspecto dismicrítico. Son de color negro, con abundante materia orgánica y en ocasiones asfalto en pequeñas fisuras. Tienen un espesor de 5 m en San Vicente de León, no caracterizándose este tramo en los demás cortes.
3. Tramo de brechas calcáreo-dolomíticas, informacionales con inclusiones de nódulos margosos, generalmente cavernosas. Alcanzan una potencia de unos 120 m en San Vicente de León y de 20 m en Caldas y en Quintana. Estas brechas no se observan en otros lugares de la Cuenca Cantábrica, siendo equivalentes a un tramo de dolomías y calizas dolomíticas, generalmente masivas y vacuolares.

4. Serie de calizas microcristalinas, estratificadas en bancos gruesos (30 a 80 cm), negras, muy fétidas, con manchas de asfalto impregnando pequeñas fisuras. Presenta algunas intercalaciones de niveles oolíticos (más desarrollados en San Vicente de León) con matriz microcristalina que tiene amplias zonas recrystalizadas (oomicritas y biomicritas con graveles y pseudoolitos). El espesor oscila entre 100 m en San Vicente de León y 80 m en Quintana.

- Cretácico

- Lías Superior (Sinemuriense Superior-Pliensbachense-Toarciense) ( $C_{w-12-14}^{3-0}$ ): Los sedimentos de facies Weald afloran extensamente en la Hoja de Los Corrales de Buelna en las partes centromeridional (dominio del “Entrante de Cabuérniga”, “Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo” y norte del “Entrante mesoterciario costero”). Yacen en paraconformidad sobre los materiales de facies Purbeck o en discordancia erosiva sobre los términos mas antiguos hasta el Lías calizo (“Entrante de Cabuérniga”, Hoja de Cabezón de la Sal) y Lías a Keuper (“Entrante mesoterciario costero”). En ambos dominios los materiales de facies Weald presentan características litológicas distintas.

En el “Entrante de Cabuérniga” y “Franja tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo” comprende una serie de areniscas, arcillas y niveles microconglomeráticos ( $C_{w-12-14}^{3-0}$ ). Según un estudio proporcionado por la Universidad de Cantabria, tiende a la distinción de varias formaciones sucesivas, tal como se ha efectuado en el Puerto de las Estacas (Pujalte, 1974), en atención al porcentaje de areniscas, de figuras sedimentarias, etc., observables en la serie. En el Weald de esta zona de la Hoja dominan las areniscas a muro y techo de la unidad. En la parte central de la misma aparece una alternancia de limolitas y areniscas rojo-violáceas con intercalaciones carbonosas, predominando los tonos rojos en su mitad superior y los grises y amarillentos en la inferior.

En síntesis, el Weald de “Entrante de Cabuérniga” de muro a techo se compone de: areniscas de grano grueso, generalmente microconglomeráticas en la base, masivas, lenticulares, que forman generalmente crestones. Sobre ellas reposa un tramo de arcillas hojosas casi siempre negruzcas y paquetes de areniscas mas o menos calcáreas, con



intercalaciones lumaquéticas formadas por Unios y Paludinas. A continuación, viene un conjunto definido por una alternancia de areniscas de grano fino a medio, limolitas y lutitas azoicas, estas con carácter masivo, sin laminación o estratificación aparente, con restos vegetales carbonizados. Se han reconocido también raíces fósiles, que indican periodos de exposición subaérea.

El paquete de areniscas basales, que forman mas del 60% del tramo, están constituidas casi exclusivamente por granos de cuarzo.

Las estructuras más frecuentes de las areniscas son superficiales de estrigue y estratificaciones cruzadas. En menor abundancia se encuentran laminaciones cruzadas y “rippiemarks”.

Hay dos tipos de superficie de estrigue: unas irregulares, esencialmente planas, desarrollándose en la base de los paquetes de areniscas, separando generalmente litologías diferentes, y otras, curvas y cóncavas hacia arriba, de extensión lateral limitada, desarrollándose siempre entre areniscas.

En el “Entrante de Cabuérniga” el techo está erosionado, no llegándose nunca al Aptiense. En cambio, en la “Zona tectonizada del Toranzo y Puerto del Escudo” localmente hay depósitos del Aptiense dispuestos encima de los materiales de facies Weald. El espesor máximo aflorante es superior a 1000 m.

Los afloramientos del Weald en la parte nororiental de la Hoja correspondientes al “Entrante mesoterciario costero” son de litología distinta a las anteriormente descritas. Se representan en el Corte de Caldas, donde tienen una potencia aproximada de 640 m. Corresponden a limos, arcillas limolíticas y algunas capas de areniscas ( $C_{w-12-14}^{3-0}$ ). El espesor de esta serie disminuye de Este a Oeste, por defecto del levantamiento del umbral del “Escudo de Cabuérniga”, terminando por desaparecer al sur del sinclinal de Bielba (Hoja de Cabezón de la Sal).

- Cuaternario

- Pleistoceno
  - Terrazas ( $Q_1T$ ): Existe un sistema de terrazas fluviales ( $Q_1T$ ) difíciles de separar, aunque hay varios niveles de escarpe que han sido marcados en la cartografía. Están constituidas por gravas y bloques con abundantes elementos silíceos (cuarzo y cuarcita) bien rodados, englobados en una matriz arenosa.
- Holoceno
  - Aluviones ( $Q_2Al$ ): La terraza inferior de excavación de los depósitos de fondo de valle se ha cartografiado junto con los aceros actuales como Aluviones ( $Q_2Al$ ), siendo materiales de granulometría algo más fina que los de las terrazas y de carácter muy heterométrico, a base de bolos y cantos en la zona de influencia del “talweg” actual.

### 3.5 TECTÓNICA

- Tectónica regional: El área de la Cuenca Mesoterciaria Cantábrica en la que se encuentra la zona en estudio se caracteriza por la existencia de alineaciones E-O y N-S, que en parte son un reflejo de las existentes en el Paleozoico el Macizo Asturiano.

Se considera que los principales accidentes de esta zona tienen su origen en las dislocaciones del zócalo, posiblemente con cierto despegue del Mesozoico a nivel del Keuper.

La disposición estructural que presenta la zona es el resultado de la actuación de los ciclos orogénicos Hercínico y Alpino. La tectónica hercínica se manifiesta por la aparición de cabalgamientos de bajo ángulo de las series calizas (Namuriense, Westfaliense) sobre sedimentos incompetentes de Westfaliense A. Las direcciones observadas a partir de la laminación paralela de las calizas son aproximadamente ENE-OSO y son subparalelas con la de los cabalgamientos antes indicados. Estas deformaciones son atribuidas a la fase Astúrica.

Las primeras repercusiones del ciclo Alpino de las que se tiene evidencia corresponden a las fases Kimméricas y términos más antiguos. Durante gran parte del Mesozoico, la “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga” constituyó un umbral móvil que condicionó las diferencias sedimentarias,



la distinta intensidad de los procesos erosivos y la diferente magnitud de los fenómenos halocinéticos del Keuper, al norte y sur de la misma.

La Hoja se caracteriza desde el punto de vista estructural por dos grandes accidentes rígidos que cruzan la Hoja del Norte a Sur y de Este a Oeste, y se verán en el siguiente apartado.

- Unidades estructurales regionales: En la zona objeto del estudio y su entorno se distinguen diversas unidades regionales que se describen a continuación.
- Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga: Consiste en el cabalgamiento del Carbonífero y Burtsandstein sobre sedimentos mesozoicos (triásico, jurásicos y weáldicos), afectándolos en mayor o menor grado.

Se trata de un anticlinal volcado y fallado, vergente al Sur, con el flanco meridional hundido respecto al septentrional.

La configuración que presenta actualmente el cabalgamiento, cortando las escamas hercínicas existentes en las series del Carbonífero, revela que se trata de un accidente fundamentalmente generado durante la Orogenia Alpina.

Sin embargo, su paralelismo con direcciones hercínicas del Macizo Asturiano y su inestabilidad durante todo el Mesozoico lleva a no descartar que se trate de un elemento estructural de edad hercínica póstuma rejuvenecido parcialmente durante los tiempos Neokimméricos y Aústricos, desarrollado totalmente durante las fases Sálvica y Staírica.

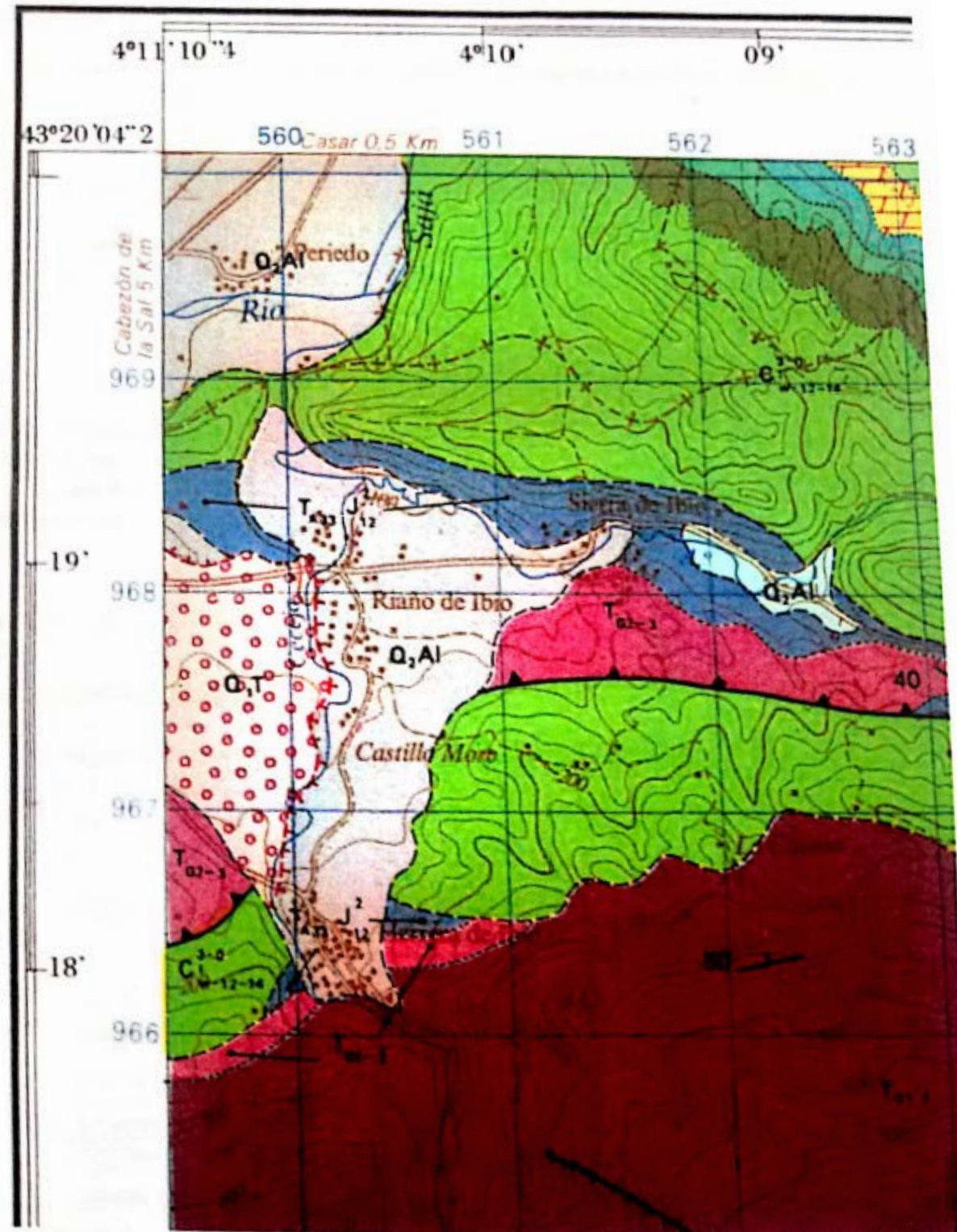
Los empujes compresivos que lo han generado se han producido según la dirección N-S, iniciados probablemente durante la Orogenia Hercínica y rejuvenecidos durante las fases Kimméricas, como indica la falta total o parcial del Jurásico en el flanco norte y posteriormente reactivados durante los movimientos Aústricos, Subhercínicos, que se manifiestan con claridad en la magnitud y características sedimentológicas de sus depósitos, con hiatos estratigráficos en el Turoniense Inferior, Turoniense Superior y Coniaciense. Finalmente, los empujes de mayor importancia se producen en las últimas fases de la Orogenia Alpina.

En relación a los esfuerzos de compresión actúan los de distensión o relajamiento, produciendo fallas normales de mayor a menor desplazamiento, orientadas generalmente en las direcciones Este-Oeste y Norte-Sur, siguiendo las directrices anteriormente descritas.

- Entrante mesoterciario costero: En la zona septentrional se destaca la falta de sedimentación o erosión parcial de los depósitos carbonatados del Jurásico, así como la escasa potencia de los materiales de facies weáldica (más acusada al Oeste), en comparación con las que tienen en las áreas más meridionales y orientales que constituyen las unidades 3 y 5. También dentro de esta unidad disminuye la potencia de los sedimentos mesozoicos de Este a Oeste y de Norte a Sur. El sinclinal de Bielba (Sección del mismo nombre), queda incluido dentro de esta unidad, y ha estado muy influenciado por los continuos movimientos de rejuvenecimiento de geoanticlinal o “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga”, especialmente durante las fases Kimméricas que han dado lugar a la falta de sedimentación o erosión posterior del Jurásico y a la reducida sedimentación de las facies weáldicas, así como hiatos estratigráficos en el Cretácico Superior. Los elementos estructurales más destacables son el anticlinal diapírico y fallado de Cabezón de la Sal, el sinclinal de Bielba y los pliegues de la zona costera. El diapiro de Cabezón de la Sal representa el carácter halocinético del Keuper en esta unidad.
- Descripción de las principales estructuras: Dentro de la “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga” destaca la existencia de una serie de escamas de orientación general ENE-OSO y plano de falla de bajo ángulo, en las que las series pizarrosas de Westfaliense A quedan cabalgadas por la “Caliza de Montaña” Namuriense. También existe una gran profusión de fallas y fracturas de descompresión, de las que solamente se han destacado en la cartografía las mas importantes, debido a su pequeño salto.

El “Entrante Mesoterciario Costero” constituye una serie monoclinal inclinada hacia el Norte, en la que destacan como elementos estructurales más importantes la prolongación de área diapírica de Cabezón de la Sal y las fallas de la zona de Mercadal, que hunden hacia el Sur un bloque de serie Urgoniana (Aptiense, Albiense). Estas dos acciones se sitúan en el cuadrante noroccidental de la Hoja.





## LEYENDA

EPOCAs	SUBEPOCAs	FASIES	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CUATERNARIO	HOLOCENO		Q <sub>2</sub> C	Coluviones
			Q <sub>2</sub> Ca	Conos de desecación
CRETÁCICO	PLEISTOCENO		Q <sub>1</sub> Al	Fondos de Valsa y terrazas inferiores
			Q <sub>1</sub> T	Terrazas
			C <sub>1</sub> <sup>1</sup>	Arenas limolíticas y arcillas, localmente calizas arenosas
	ALBIENSE	SUPERIOR	C <sub>1</sub> <sup>2a</sup>	Margas y calizas arcillosas
		MEDIO	C <sub>1</sub> <sup>3a</sup>	Calcarentes, calizas y arenas
		INFERIOR	C <sub>1</sub> <sup>4a</sup>	Calizas y calcarenitas
	APTIENSE	CLANSAYENSE	C <sub>1</sub> <sup>5a</sup>	Arenas, limolitas y arcillas. Niveles de calizas
		GARGASIENSE	C <sub>1</sub> <sup>6a</sup>	Arenas y areniscas
			C <sub>1</sub> <sup>7a</sup>	Calizas con Orbitolinas y Rudistas
	BEDOULENSE	SUPERIOR	C <sub>1</sub> <sup>8a</sup>	Dolomías, margas y areniscas
		MEDIO	C <sub>1</sub> <sup>9a</sup>	Areniscas, margas y calizas de Microides
		INFERIOR	C <sub>1</sub> <sup>10a</sup>	Calizas con Rudistas (Pseudomuricea) y dolomías
	BARREMIENSE		C <sub>1</sub> <sup>11a</sup>	Dolomías y margas
			C <sub>1</sub> <sup>12a</sup>	Calizas con Orbitolinas, Microides y Rudistas (Toucasia)
JURÁSICO	HAUTERVIENSE		C <sub>1</sub> <sup>13a</sup>	Arenas y limolitas
			C <sub>1</sub> <sup>14a</sup>	Areniscas macroconglomeráticas, areniscas limolíticas y arcillas
			C <sub>1</sub> <sup>15a</sup>	Limolitas, areniscas y arcillas
	VALANGIENSE	SUPERIOR	J <sub>2</sub> <sup>16a</sup>	Conglomerados silíceos y/o calcáreos, areniscas, arcillas, margas calcáreas y calizas
		MEDIO	J <sub>2</sub> <sup>17a</sup>	Niveles lumaquíticos
		INFERIOR	J <sub>2</sub> <sup>18a</sup>	Calizas y margas. Niveles de margas negras hojosas
	BERRIASIENSE		J <sub>2</sub> <sup>19a</sup>	Alternancia de margas y calizas arcillosas, margas negras hojosas
			J <sub>2</sub> <sup>20a</sup>	Dolomías, brechas calizo-dolomíticas y calizas tabulares
			J <sub>2</sub> <sup>21a</sup>	Arcillas abigarradas plásticas, sal y yesos
	TOARCIENSE		J <sub>2</sub> <sup>22a</sup>	Chifas
			J <sub>2</sub> <sup>23a</sup>	Conglomerados silíceos, areniscas silíceas y feldespáticas, areniscas calcáreas-dolomíticas y limolitas
			J <sub>2</sub> <sup>24a</sup>	Areniscas y pizarras con restos vegetales
	LIAS	SUPERIOR	J <sub>2</sub> <sup>25a</sup>	Calizas recristalizadas gris-blancasinas ("Calizas de montaña") Calcarenitas con Fusulinella
		MEDIO	J <sub>2</sub> <sup>26a</sup>	
		INFERIOR	J <sub>2</sub> <sup>27a</sup>	
TRIÁSICO	RHETIENSE		T <sub>3</sub> <sup>28a</sup>	
			T <sub>3</sub> <sup>29a</sup>	
			T <sub>3</sub> <sup>30a</sup>	
	KEUPER		T <sub>3</sub> <sup>31a</sup>	
			T <sub>3</sub> <sup>32a</sup>	
CARBÓN	WESTFAL		H <sub>4</sub> <sup>33a</sup>	
			H <sub>4</sub> <sup>34a</sup>	
	NAMURIENSE		H <sub>4</sub> <sup>35a</sup>	





### 3.6 MINERÍA Y CANTERAS

Las canteras de más interés se encuentran todas localizadas en las calizas del Carbonífero y del Lías calizo y Dogger.

### 3.7 HIDROGEOLOGÍA

En lo que se refiere a las posibilidades hidrogeológicas de la Hoja, se puede considerar que todas las unidades estructurales incluidas en ellas son susceptibles de contener acuíferos, tanto desde el punto de vista estructural como litológico, con imitaciones en el “Entrante Mesoterciario Costero”, dado el carácter limoso de los materiales que le ocupan con permeabilidades muy restringidas, así como en la “Franja cabalgante del Besaya”, debida a la alta silicificación de los sedimentos del Buntsanstein.

La “Franja cabalgante del Escudo de Cabuérniga” litológicamente se divide en tres zonas: las extremas, con dominio de areniscas cuarcíticas con niveles de limolitas y arcillas apizarradas, y la central, con dominio de calizas masivas fracturadas y karstificadas. Son, por tanto, estas últimas las que ofrecen muchas mayores posibilidades de captación de aguas subterráneas.

## 4 GEOTECNIA

### 4.1 GENERALIDADES

Lo indicado a continuación se obtiene del Mapa Geotécnico General del Instituto Geológico y Minero de España, Hoja 5 2 11 (Reinosa), particularizando para la zona afectada por la obra que se proyecta.

### 4.2 CRITERIOS DE DIVISIÓN DE ÁREAS

- Área I<sub>1</sub>: Está constituida por los materiales más recientes, cuaternarios, aluviales y coluviones. Su representación abarca:
  - La zona aluvial del Besaya y sus afluentes, con zonas donde, por estar formado el sustrato por materiales detríticos, los aluviones recientes tienen mayor representación.
  - Manto de coluviones tipo “raña” que cubren al material del sustrato en alguna zona.

El relieve de esta área es llano, con ligeras pendientes generales.

Está constituida por gravas, arenas y arcillas de naturaleza heterogénea y variado tamaño. En el valle del Besaya existen áreas donde se abre mucho la zona de aluviones, en las cuales predomina en superficie la arcilla, bajo la cual se encuentra un lecho de gravas de buen tamaño y considerable potencia.

- Área II<sub>2</sub>: Se caracteriza por una litología a base de materiales detríticos, con predominio de los de tipo arcilloso, pertenecientes al Cretácico, en sus facies albienses y wealdenses. Es frecuente, no obstante, la intercalación de niveles calizos y arcillosos dentro de la masa detrítica.

El relieve es variado, predominando el de fuertes pendientes generales, destacando los niveles de caliza y arenisca, con relieve más suave donde predominan las arcillas y arenas.

El aprovechamiento industrial de estos materiales es actualmente nulo.

- Área II<sub>3</sub>: Son materiales rocosos de naturaleza caliza y facies masiva, del Jurásico y Cretácico.

El relieve suele presentar pendientes intermedias o acusadas, destacando a veces fuertes farallones calizos.

Estos materiales son aprovechables para explotar en canteras de áridos de construcción, industrias cementeras, etc.

- Área III<sub>1</sub>: Incluye los materiales yesíferos, margosos y arcillosos del Keuper. Los afloramientos son todos de claro origen tectónico, en general dispersos y de poca extensión.

El relieve tiene pendientes suaves, dado el carácter más bien blando de los materiales.

- Área III<sub>2</sub>: Su litología está compuesta por argilitas, conglomerados y areniscas vinosas pertenecientes todas ellas al Bund y permotriásico.

El relieve es muy abrupto en general, con fuertes pendientes y valles encajados.



### 4.3 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

- Área I<sub>1</sub>: Se trata de materiales cuaternarios recientes, principalmente depósitos aluviales y mantos de coluvión, que forman los lechos de los ríos y ocupan los fondos de los valles o cubren zonas de suave pendiente.

La litología es la típica de estos casos: gravas, arenas y limos con arcillas, recubriendo el fondo de valles y constituyendo el lecho de los ríos. La potencia de estos materiales oscila entre 1 y 5 m.

La capa de suelo vegetal es en general escasa, salvo en las vegas aluviales con recubrimiento arcilloso, donde puede alcanzar valores de 0,5 a 1 m.

- Área II<sub>2</sub>: S12/8/105/11/5: Formación de calizas, areniscas, margas, pizarras y arcillas.

Se agrupan materiales de carácter detrítico con predominio arcilloso y colores vivos, pertenecientes al Cretácico en sus facies albienses y wealdenses.

Su litología, con predominio de arcillas, cuenta también con arenas y areniscas, dando lugar a un conjunto no muy duro con relieves suaves y potentes recubrimientos superficiales de suelo arcilloso, de drenaje difícil y estabilidad escasa.

- Área II<sub>3</sub>: S12/8/105/11: Formación de calizas, margas, areniscas y pizarras.

Son los niveles calizos de gran potencia pertenecientes al Jurásico y Cretácico. El sustrato está constituido por calizas, dolomías, margas y carniolas, todas ellas muy compactas y de carácter masivo.

No presentan recubrimiento superficial apreciable, salvo algún punto o pequeña zona de “terra rossa” sobre las calizas senonienses que forman los páramos.

- Área III<sub>1</sub>: Está constituida por los asomos de yesos y margas yesíferas del Keuper.

Las margas yesíferas y las arcillas con yesos presentan colores abigarrados, fácil alteración y estabilidad precaria. El suelo es muy arcilloso y de espesores medios a altos (> 0,5 m).

- Área III<sub>2</sub>: S5/9/8/7: Formación de arcillas, limolitas, conglomerados y areniscas.

Se compone de materiales del Trías Inferior y Permotrías, de carácter rocoso y facies detríticas.

Está constituida por un potente nivel de conglomerados duros y compactos.

Su representación más clara está en las sierras de Cordel y Peña Labra.

El recubrimiento de suelo vegetal es escaso o nulo y la estabilidad es grande, salvo caídas de bloques de arenisca por erosión de los niveles de argilita.

### 4.4 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

- Área I<sub>1</sub>: Presenta una morfología totalmente plana o ligeramente pendiente.

En algún punto los ríos se hacen socavantes, pero en general discurren poco encajados en sus materiales.

La estabilidad general es alta.

- Área II<sub>2</sub>: Su morfología está muy influida por el carácter blando de los materiales y por el clima más bien húmedo de la región. Se suceden los relieves ondulados con gran acumulación de arcilla en los fondos de los valles y laderas tendidos, donde se destacan a veces los niveles de arenisca.

La estabilidad natural es intermedia, con zonas francamente estables por deslizamientos superficiales, en los que tienen gran influencia el mal drenaje provocado por la impermeabilidad de los materiales.

- Área II<sub>3</sub>: Las calizas masivas presentan dos tipos de relieve, uno de pendientes fuertes, mayores del 20%, y otro suave, con pendientes del orden del 5%; estas últimas son, normalmente, las que constituyen los denominados “paramos”.

La estabilidad es muy alta, y tan sólo cabe destacar la posible caída de algún bloque, por fracturación local intensa, en las zonas de fuerte pendiente.



- Área III<sub>1</sub>: Los yesos y margas yesíferas del Keuper presentan un relieve suavemente ondulado, en el que se destacan los asomos de rocas ofíticas más duras.

Su estabilidad está muy relacionada con la presencia de agua, ya que en tal caso se pueden producir deslizamientos y corrimientos importantes, acompañados a veces por fuertes disoluciones del yeso.

- Área III<sub>2</sub>: El relieve de esta zona es muy abrupto, con fuertes pendientes y acusados valles; la roca suele aparecer desprovista de suelo vegetal o con muy escaso suelo.

La estabilidad general es buena, pudiendo apreciarse tan solo la caída de algún bloque de arenisca producida por descalzamiento erosivo de los niveles de argilita.

#### 4.5 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

- Área I<sub>1</sub>: La permeabilidad de los materiales aluviales es alta. El drenaje será fácil por percolación. La existencia casi general de un nivel freático próximo a la superficie dificultará a veces el drenaje profundo de las obras que se realicen en estos materiales.

Los acuíferos tendrán alta permeabilidad y serán todos de tipo superficial, o sea acuíferos libres.

- Área II<sub>2</sub>: Los materiales detríticos con predominio arcilloso y arenoso dan lugar a un área semipermeable en general, con extensas zonas (fondo de valles, relieves ondulados) que pueden considerarse como impermeables.

El drenaje superficial se verá muy favorecido por la escorrentía alta, dado el relieve de la zona, pero el drenaje profundo puede ser difícil en algunas zonas.

Los acuíferos que puedan existir en esta zona serán normalmente de escasa entidad y difícil explotación.

- Área II<sub>3</sub>: Las características hidrológicas de esta zona están muy influidas por el tipo de rocas que la forman. Las calizas masivas, jurásicas y cretácicas, dan lugar a terrenos muy permeables, con drenaje muy fácil, tanto en superficie como en profundidad, y un relieve bastante abrupto.

Es probable la existencia de acuíferos importantes.

- Área III<sub>1</sub>: Las margas y arcillas yesíferas del Keuper son impermeables, con drenaje difícil, especialmente el profundo.

Su estabilidad está muy relacionada con la presencia de agua, por lo cual habrá de cuidarse en extremo el drenaje en toda la obra a realizar en el área.

Las aguas cargadas de sulfato serán agresivas para el hormigón.

- Área III<sub>2</sub>: En unos materiales duros con un relieve montañoso de fuertes pendientes, la escorrentía superficial predomina sobre cualquier otra característica hidrológica.

Los materiales son poco o medianamente permeables, con drenaje muy fácil por escorrentía.

#### 4.6 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

- Área I<sub>1</sub>: Los materiales aluviales de depósito en terrazas y cauces de ríos, así como los que forman coluviones en manto tipo “raña”, admitirán en general cargas unitarias medias (2 a 3 kg/cm<sup>2</sup>), a excepción de pequeñas zonas aluviales cubiertas en superficie por un nivel arcilloso potente (unos 2 m) existentes en los valles del Besaya y Pas, donde las cargas unitarias en superficie serán bajas (1 a 2 kg/cm<sup>2</sup>).

Los asientos serán de tipo medio, para las cargas citadas, y se producirán generalmente en un plazo corto.

La estabilidad general será alta, salvo puntos localizados con socavaciones de los ríos.



- Área II<sub>2</sub>: Los materiales detríticos cretácicos en facies Weald y Albense ofrecerán una capacidad de carga en función de la naturaleza arcillosa o areniscosa del punto de que se trate, así como de la potencia del recubrimiento superficial.

Las cargas unitarias admisibles oscilarán de medias (2 a 3 kg/cm<sup>2</sup>) a bajas (1 a 2 kg/cm<sup>2</sup>), con asentamientos de tipo medio, producidos durante un largo espacio de tiempo.

La estabilidad dependerá en gran medida del relieve, de la acumulación de agua y del espesor del recubrimiento superficial; en algunas zonas son frecuentes los deslizamientos superficiales, siendo casi siempre el factor determinante la presencia de algún nivel arenoso intercalado en una masa arcillosa plástica.

Las excavaciones serán fáciles, normalmente, y los taludes de excavación tendrán casi siempre problemas de estabilidad. Las pendiente a adoptar serán del orden de 1V:2H y 1V:2H.

- Área II<sub>3</sub>: Las calizas masivas o en niveles potentes ofrecerán una capacidad de carga unitaria alta (>4kg/cm<sup>2</sup>) con asentamientos nulos o despreciables.

La estabilidad será alta, con algún punto aislado donde por fracturación intensa pueda desprenderse algún bloque.

La excavación será difícil por la dureza de la roca, y los taludes de excavación serán casi verticales, mayores que 3V:1H.

- Área III<sub>1</sub>: Las margas y arcillas yesíferas del Keuper admitirán cargas unitarias medias (2 a 4 kg/cm<sup>2</sup>) o bajas (1 a 2 kg/cm<sup>2</sup>), dependiendo de la mayor o menor humedad contenida en el terreno, así como de su topografía.

Los asentamientos serán importantes y producidos durante un largo plazo de tiempo.

La inestabilidad es importante, teniendo siempre gran importancia la presencia de agua, lo que ocasionará deslizamientos de tierras y disoluciones en el yeso.

Las aguas presentarán una fuerte agresividad para el hormigón, por lo que deberán emplearse cementos especiales.

Las excavaciones serán fáciles y los taludes de excavación bastante tendidos (1V:2H).

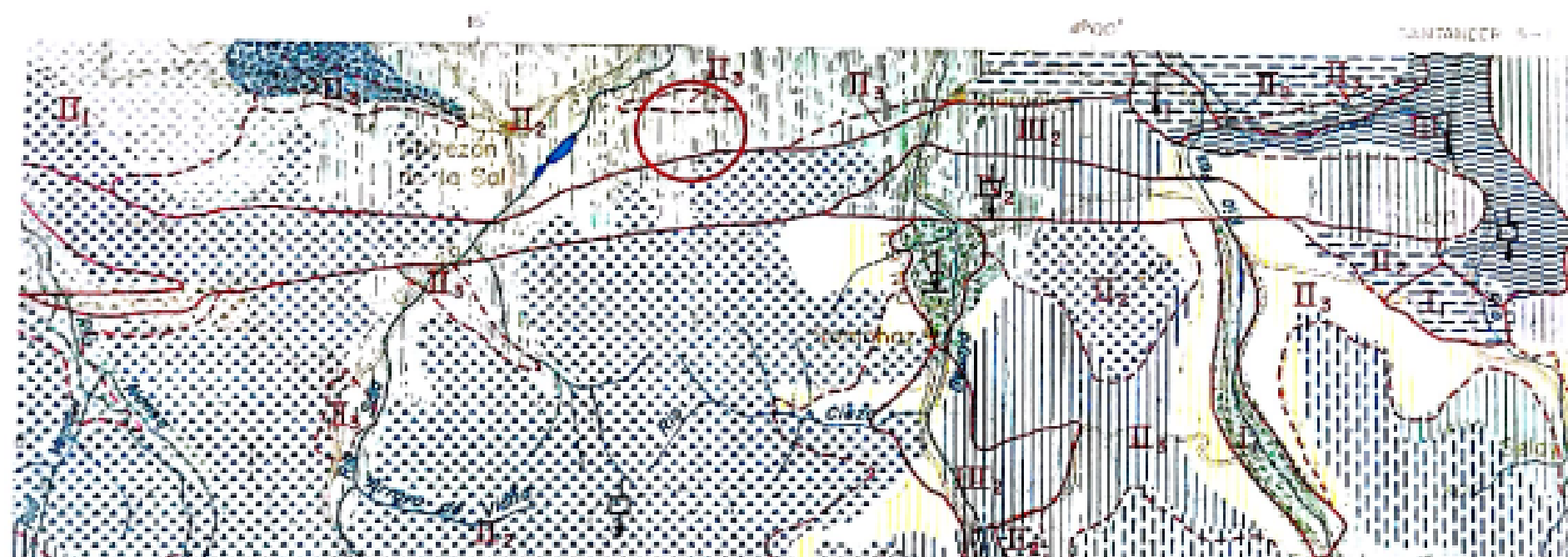
- Área III<sub>2</sub>: Las areniscas rojas con niveles de argilita y limolita admitirán cargas unitarias altas (> 4 kg/cm<sup>2</sup>) o bajas (1 a 2 kg/cm<sup>2</sup>) con asentamientos nulos o despreciables.

La inestabilidad queda reducida a la posibilidad caída de bloques de los niveles de areniscas por descalzamiento, al erosionarse los niveles de argilita, más blandos, y quedar aquellos en voladizo.

Las excavaciones serán difíciles por la dureza de la arenisca, y los taludes de excavación dependerán del buzamiento de los niveles en el frente del talud, de la presencia de niveles de argilita y de las posibles filtraciones de agua. No obstante, en general, los taludes podrán ser del orden de 3V:1H.

#### 4.7 INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TERRENOS

- Terrenos con condiciones constructivas desfavorables.
  - Problemas de tipo geomorfológico y litológico: Pertenecen, en general, estas zonas al Área III<sub>2</sub>, donde el relieve morfológico bastante accidentado y las características de fracturación, estructura y recubrimiento del terreno serán factores desfavorables para las condiciones constructivas.
- Terrenos con condiciones constructivas aceptables.
  - Problemas de tipo litológico e hidrológico: En estas zonas las características de drenaje e impermeabilidad de los materiales pueden dar lugar a problemas constructivos de relativa importancia.
  - Problemas de tipo geomorfológico: En estas zonas el relieve movido será el único obstáculo que puedan tener las futuras obras, el cual puede ocasionar desmontes apreciables que encarecerán las obras; no obstante, estas zonas se pueden considerar como aceptables.

**LEYENDA**

CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES		CONDICIONES CONSTRUCTIVAS MUY DESFAVORABLES	
	Problemas de tipo Geomorfológico y Litológico		Problemas de tipo Geotécnico e Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geotécnico y Litológico		Problemas de tipo Geomorfológico, Geotécnico y Litológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Litológico e Hidrológico		Problemas de tipo Geomorfológico, Geotécnico (p.d.) e Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geomorfológico y Litológico		Problemas de tipo Geomorfológico, Litológico e Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geomorfológico e Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico e Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geomorfológico y Litológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Hidrológico		Problemas de tipo Geotécnico y Litológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico
	Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Litológico		Problemas de tipo Geomorfológico		Problemas de tipo Geotécnico (p.d.), Litológico e Hidrológico





## 5 DATOS DE CAMPO

Se han complementado los datos bibliográficos proporcionados por la Universidad de Cantabria con un recorrido de la traza en el que se han observado las características geotécnicas de los desmontes y terraplenes existentes, así como la configuración del terreno, y la posible existencia de deslizamientos y desprendimientos.

El relieve es prácticamente llano o ligeramente ondulado en todo el entorno de la carretera.

No se han apreciado signos de deslizamientos o desprendimientos.

- Desmontes: Los desmontes son casi inexistentes. Los pequeños desniveles se salvan generalmente con muretes de piedra de no más de 1 m de altura.

Únicamente entre el P.K 1 + 235 y 1 + 300, en el margen izquierdo, hay un talud de desmonte en tierra, de altura máxima 1,5 m e inclinación aproximada 1H:1V, con cuneta de tierra al pie. A pesar de la inclinación, se encuentra muy estable y densamente vegetado.



- Terraplenes: Los terraplenes son también escasos. Al igual que con los desmontes, los pequeños desniveles se salvan generalmente con muretes de piedra u hormigón de alrededor de 1 m de altura.

Únicamente entre el P.K. 1 + 450 y 1 + 300, en el margen derecho, hay un desnivel, en parte terraplén y en parte pendiente natural del terreno, en tierra, de altura máxima 7 m e inclinación variable entre 1H:1V y 1, 25H:1V. En ciertas zonas está reforzado con muro de piedra suelta. En el resto, se encuentra cubierto de vegetación herbácea o arbustiva. Algunas de las áreas de mayor inclinación y menos vegetadas presentan pequeños deslizamientos superficiales de la capa de tierra vegetada. Por lo demás, la estabilidad es buena.



## 6 CONCLUSIONES

### 6.1 DESMONTES

A la vista de los desmontes existentes, y procurando quedar del lado de la seguridad, se recomiendan los siguientes taludes:

- 3H:2V para todos los taludes.



En cualquier caso, el talud deberá adaptarse a las características concretas de cada zona, y especialmente a las posibles inestabilidades o deslizamientos en taludes existentes.

Donde los desmontes a ejecutar son ampliaciones de desmontes ya ejecutados, salvo que se aprecien problemas de estabilidad, se podrá excavar con taludes similares a los existentes actualmente.

## 6.2 TERRAPLENES

Parte de los productos de la excavación podrán utilizarse para la construcción de terraplenes, aunque también habrá que recurrir a materiales de préstamo.

Los terraplenes a construir son de escasa entidad y se asientan sobre terrenos con pendientes moderadas, por lo que no se prevén problemas constructivos.

Los terrenos sobre los que se construirán los terraplenes parecen tener capacidad portante suficiente, siempre que se elimine convenientemente la capa de suelo superficial.

Se proponen las siguientes características para los terraplenes:

- El talud de terraplén será habitualmente 2H:1V, aunque podrá hacerse más tendido por motivos estéticos (revegetación) y de compensación de tierras.
- El contacto entre el terraplén y el terreno se saneará eliminando la capa superficial de suelo, y en caso de pendientes apreciables se escalonará formando banquetas aproximadamente horizontales de 3 m de anchura mínima.

## 6.3 CIMENTACIONES

No se proyecta la realización de obras de fábrica de importancia significativa, limitándose a la ejecución de algunas obras para drenaje transversal.

Se considera que la reducida magnitud de las dimensiones de obras de fábrica a ejecutar, así como su tipología, que se ha elegido de manera que las cargas sobre el terreno sean reducidas, no justifica la realización de estudios geotécnicos específicos.

No obstante, se recomienda realizar, antes del inicio de la ejecución de las ampliaciones de obras de fábrica, los ensayos de caracterización necesarios para corroborar las hipótesis consideradas en su dimensionamiento.

Dadas las características de la zona, de los datos del estudio geotécnicos proporcionado por la Universidad de Cantabria se deduce que en general las cimentaciones superficiales se apoyarán en materiales de capacidad portante suficiente.

Si los ensayos de caracterización mostraran que el terreno a la cota prevista de cimentación no tiene la capacidad portante suficiente, se realizará una excavación adicional, retirando la capa de terreno blando y sustituyéndola por material granular.

La presencia de yesos en ciertas zonas hace preciso que las obras de fábrica, aún de pequeña entidad, se construyan empleando cemento resistente a los sulfatos.

## 6.4 DRENAJE

Debido a las variaciones de permeabilidad de los materiales de recubrimiento y el sustrato, es de gran importancia el drenaje de la plataforma y los márgenes.

En general, los elementos de drenaje superficiales se disponen en continuidad de otros ya existentes, o bien sustituyéndolos, con idénticas o generalmente mejores características en cuanto a sección y materiales.



## ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS





## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	1
2	PELIGROSIDAD SÍSMICA DE LA ZONA .....	1
3	CONCLUSIONES .....	1



## 1 ANTECEDENTES

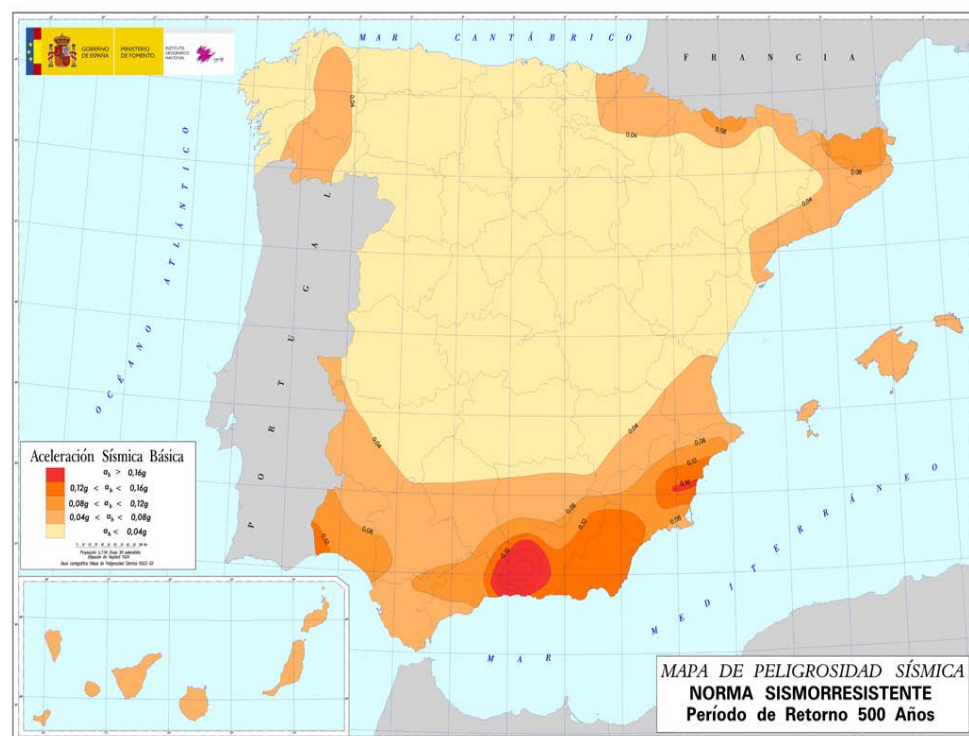
Para la construcción de la carretera se aplicará la normativa siguiente, actualmente en vigor:

Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), aprobada por RD 997/2002 de 27 de septiembre, publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002.

En la normativa se especifica que no será necesario considerar los efectos sísmicos en las inmediaciones de la obra siempre que el valor de la aceleración sísmica horizontal básica  $\alpha_b$  no supere el valor de  $0.04g$ , siendo  $g$  el valor de la gravedad.

## 2 PELIGROSIDAD SÍSMICA DE LA ZONA

El siguiente mapa representa la peligrosidad sísmica por zonas de España. Se observa que el valor de la aceleración sísmica horizontal  $\alpha_b$ , en toda la comunidad de Cantabria es inferior a  $0.04g$ .



## 3 CONCLUSIONES

No es necesaria la consideración de acciones sísmicas de ningún tipo para el diseño y cálculo de las construcciones a ejecutar en obra.



# ANEJO Nº5 – CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CLIMATOLOGÍA.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>DATOS DISPONIBLES .....</b>	<b>2</b>
2.1.1	OBSERVATORIO DE sANTANDER AEROPUERTO .....	2
2.1.2	RESUMEN DE LOS DATOS.....	2
2.1.3	RESUMEN DE LOS DATOS.....	3
2.1.4	OBSERVATORIO DE TERÁN.....	3
<b>2.2</b>	<b>CLIMA DE LA ZONA .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>HIDROLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....</b>	<b>3</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del siguiente anejo es la recopilación de los datos de climatología e hidrología de la zona objeto de estudio, así como la realización de los cálculos previos necesarios para el diseño de las obras de drenaje estudiadas en el correspondiente anejo.

## 2 CLIMATOLOGÍA

### 2.1 DATOS DISPONIBLES

Los datos disponibles han sido obtenidos de la Agencia Estatal de Meteorología y son datos anuales entre los años 1981 y 2010 por el Observatorio de Santander Aeropuerto y entre los años 2012 y 2018 por el Observatorio de Terán.

#### 2.1.1 OBSERVATORIO DE SANTANDER AEROPUERTO

SANTANDER AEROPUERTO	
Altitud (m)	3
Latitud	43º 25' 26 " N
Longitud	3º 49' 32" O
Provincia	Cantabria
Ind. climatológico	1109

#### 2.1.2 RESUMEN DE LOS DATOS

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

#### Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol



### 2.1.3 RESUMEN DE LOS DATOS

TERÁN	
Altitud (m)	255
Latitud	43º 13' 15" N
Longitud	4º 18 '05" O
Provincia	Cantabria

### 2.1.4 OBSERVATORIO DE TERÁN

MES	T	TM	Tm2	R
ENERO	8,15	13,7	2,6	217
FEBRERO	7,8	12,8	2,8	293
MARZO	9,94	15,42	4,44	207,7
ABRIL	12,26	17,94	6,56	102,44
MAYO	14,28	19,64	8,92	64,12
JUNIO	17,34	22,74	11,96	74,48
JULIO	19,84	25,3	14,4	30,82
AGOSTO	19,68	25,72	13,66	44
SEPTIEMBRE	18,22	24,32	12,1	39,04
OCTUBRE	16,16	22,36	9,88	53,58
NOVIEMBRE	11,04	16,18	5,92	221,64
DICIEMBRE	9,3	14,8	3,65	110,65
AÑO	13,6675	19,2433333	8,07416667	1458,47

T: Temperatura media mensual/anual (°C)

TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

R: precipitación mensual/anual media (l/m2)

## 2.2 CLIMA DE LA ZONA

Cantabria forma parte de los territorios atlánticos europeos que poseen en rasgos generales un clima oceánico con inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y precipitaciones frecuentes en todas las estaciones. No obstante, posee gran variedad de climas en virtud de la complejidad de su relieve y su localización geográfica en el límite meridional del dominio climático atlántico.

Cantabria posee dos climas bien diferenciados, el clima atlántico templado y el clima mediterráneo. El clima atlántico templado es húmedo, ya que recibe la influencia de los vientos dominantes del oeste que traen masas de aire húmedas, ya sean estas polares o tropicales. Este será el clima correspondiente a la zona a estudiar. Por el otro lado, el efecto barrera que ofrece la Cordillera Cantábrica da a los valores del clima un fuerte gradiente entre el norte y el sur. Pasada la línea de cumbres hacia el valle del Ebro, el Efecto Foehn hace que el clima sea más seco y con contrastes térmicos mayores. Por ello, la región queda bajo la influencia del clima mediterráneo.

## 3 HIDROLOGÍA

### 3.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El conjunto fluvial de la zona de estudio pertenece a la Confederación Hidrográfica del Norte, en la cuenca del río Saja, la cual abarca una superficie de 982,009 km<sup>2</sup>. Sus principales afluentes son los ríos Argonza (9,9 Km), Bayones (12,1 Km) y Besaya (8,4 Km).

El río nace en las fuentes de Corva y del Diablo en la ladera del Cordel a más de 1.600 m de altitud. Se trata de una zona de pastos de alta montaña con fuentes pendientes, y posteriormente entra en los bosques a través de La Canal del Hitón.

El primer pueblo que se encuentra, y con el que comparte su nombre es Saja, que se encuentra en una pequeña vega rodeada por verticales paredes. Un poco más adelante se encuentra con el Río Argonza en Correpoco. La vega se hace más ancha, aunque sigue su trayecto entre paredes muy pendientes hasta que se le une el Río Bayones en Ruente, antes de atravesar la Hoz de Santa Lucía, un paso mas estrecho,





de unos 2 Km de longitud, entrada al Valle de Cabuérniga, como se denomina al curso de este río hasta este lugar. A su salida, la llanura aluvial se hace aún más amplia, acogiendo a Cabezón de la Sal. Para continuar su camino tiene que atravesar las rocas de la Virgen de la Peña y sigue dejando planicies para girar hacia el este y llegar a Torrelavega, donde entronca con su más importante afluente, el Besaya.

En esta población el río acompaña a la industria, con una central eléctrica, una fábrica de papel y una industria química antes de llegar a la Ría de San Martín de La Arena, en la orilla de Suances, para encontrarse con el Mar Cantábrico a través de la Ensenada de La Concha, dividiendo la Playa de La Concha, en su margen izquierda, de la de Marzán, en la derecha.

A lo largo de este río nos encontramos con diversas figuras de protección. Su cabecera es el Parque Natural de Saja-Besaya. Se trata del parque natural más extenso de Cantabria, con una de las manchas más extensas y mejor conservadas de bosque caducifolio atlántico en España, principalmente de haya y roble, aunque también alberga tejos y castaños, entre otras especies vegetales. En cuanto a la fauna, aparece el lirón, el desmán ibérico, la nutria, el rebeco, el lobo, el gato montés, el águila real, la gineta, el zorro y ocasionalmente el oso pardo. Esta zona alta del río es además Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA).

El curso alto del río incluye en el Lugar de Interés Comunitario (LIC), Valles Altos del Saja y Nansa y Alto Campoo, incluido en la Red Natura 2000. El LIC Río Saja comprende el curso del río medio y afluentes como el Argonza, donde nos encontramos cangrejos de río, nutria o el desmán ibérico.





## ANEJO Nº6 – PLANEAMIENTO URBANISTICO





## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	ANÁLISIS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO .....	1



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del siguiente anejo es el estudio de la incidencia sobre el planteamiento urbanístico existente y proyectado que tiene la opción elegida para el desarrollo de este proyecto. Se ha tratado en los máximo posible de evitar ocupar suelos urbanos y urbanizables. Para la construcción de la carretera, se aplicará la normativa siguiente, en vigor:

- Normativa general de carreteras: Planeamiento urbanístico, modificada por la nota de servicio 5/2017 el de octubre de 2017.
- Norma subsidiaria municipal de 1983

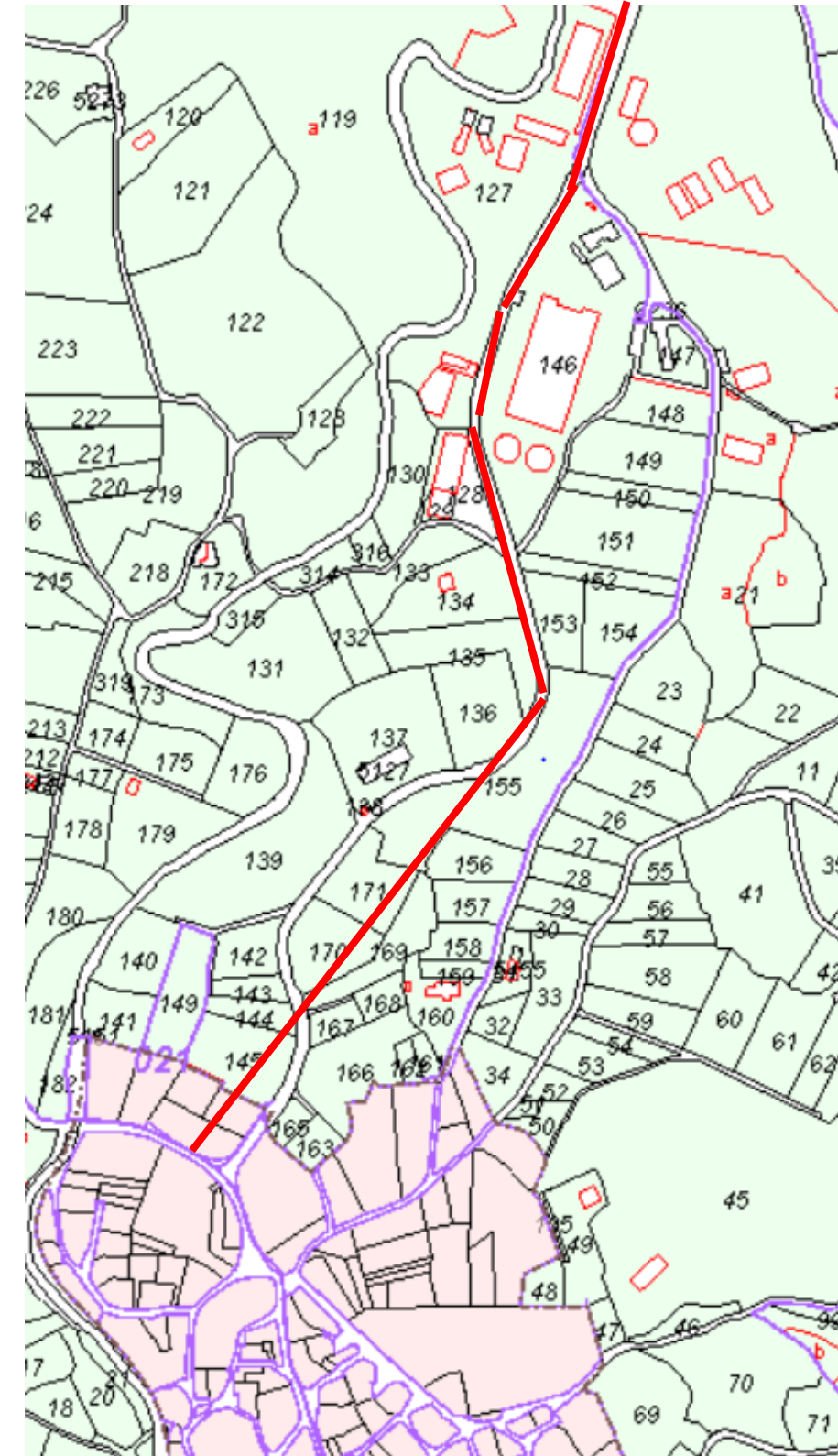
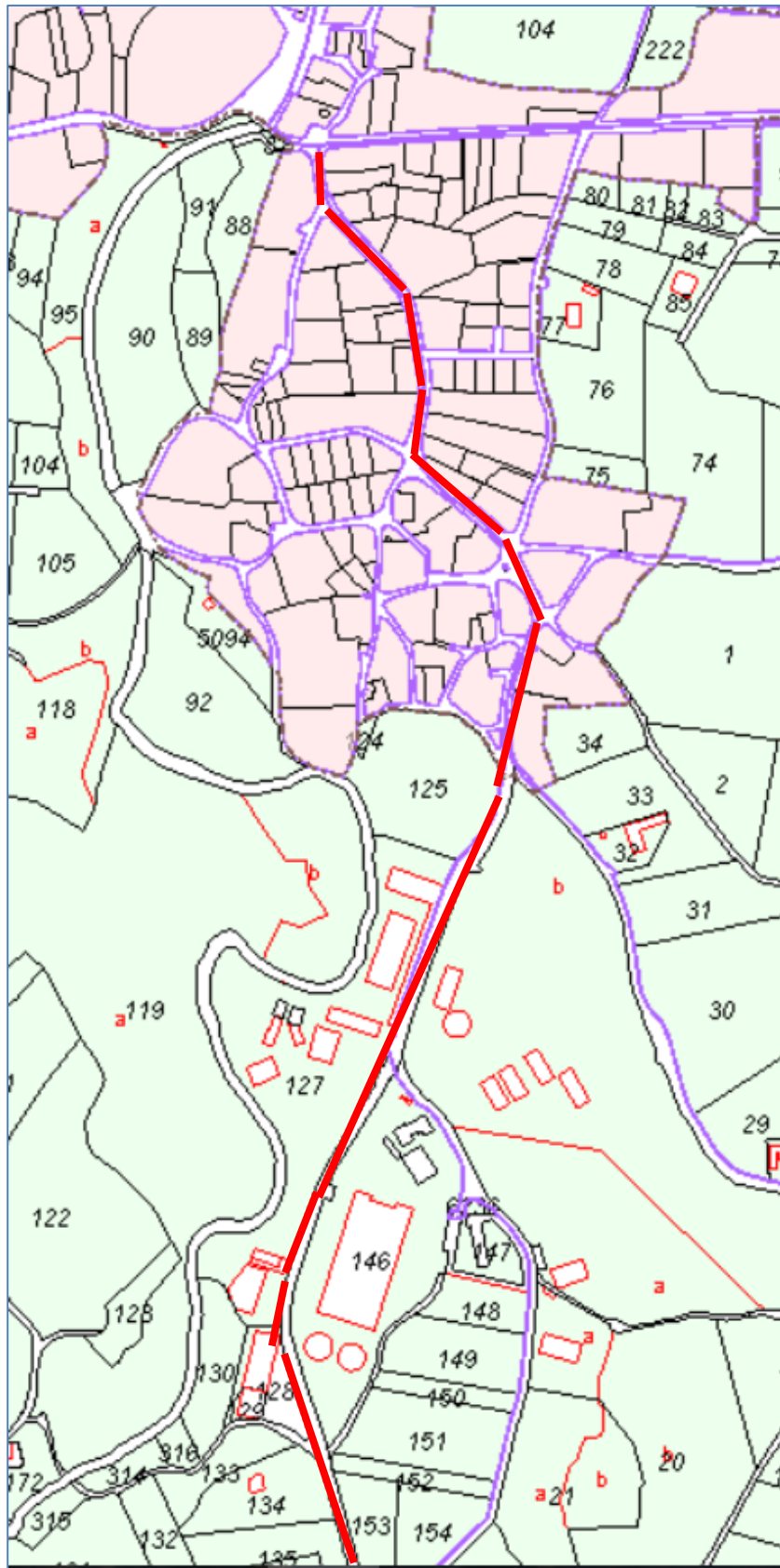
## 2 ANALISIS DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La carretera objeto de estudio, CA-810, atraviesa las localidades de Ibio y Herrera de Ibio. Esta discurre casi en su totalidad por suelo rustico, a excepción de los núcleos urbanos donde el suelo es urbano. La rectificación de trazado se realiza en su totalidad en suelo rústico.

SIMBOLOGÍA					
RECINTOS		LÍNEAS		ATRIBUTOS	
	Parcelas rústicas		Límites administrativos		Polígono
	Construcciones sobre rasante		Límite suelo urbano		Manzana
	Construcciones bajo rasante		Manzana / Polígono		Parcela urbana
	Solares y patios		Parcela		Parcela rústica
	Jardines y zonas deportivas		Construcción/subparcela		Construcciones
	Piscinas y estanques		Mobiliario urbano		Subparcelas
			Hidrografía		Nº de policía
			Zona verde		



## MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810





## ANEJO N°7 – TRAFICO



## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	2
2	DATOS DE PARTIDA .....	2
3	PREVISIÓN DE TRÁFICO.....	2



## 1 ANTECEDENTES

El objeto del presente anejo se realiza el estudio de tráfico necesario para el diseño y calculo de la CA-810. Para definir la evolución del tráfico, se ha partido de los datos de aforos existentes. A partir de estos datos, se ha procedido a efectuar una previsión del tráfico que discurrirá por esta carretera en el año de puesta en servicio.

## 2 DATOS DE PARTIDA

Los datos se han obtenido del plan de aforos de 2011 y de 2016 de la estación de cobertura EC 810-1 y de la EC 811-1. A continuación, se presentan los datos correspondientes a estas estaciones de aforo.

AÑO	EC 810-1		EC 811-1	
	IMD	%PESADOS	IMD	%PESADOS
2011	445	6	516	4
2016	378	4	481	7

## 3 PREVISIÓN DE TRÁFICO

A partir de los datos anteriores es necesario seleccionar una de las estaciones a partir de la cual realizar los cálculos de la previsión de tráfico y el nivel de servicio. Se ha procedido a seleccionar la estación de aforo EC 810-1 situada en el tramo objeto de estudio.

Ante la falta de continuidad de aforos, los del año 2016 son los últimos que se tienen y no habiendo datos de los años anteriores, es imposible determinar la tasa de crecimiento, por ese motivo y según la Nota de Servicio 5/2014 “Sobre prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de

tráfico de los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de carreteras”, tomamos 1.44% como incremento anual. Por otro lado, se ha establecido que la puesta en servicio sea 2021.

Una vez supuestos estos aspectos se procede a la realización del análisis de tráfico futuro ajustando una función exponencial a los datos disponibles. Para ello se ha utilizado la siguiente formula:

$$IMD_T = IMD_0 * (1+r)^T$$

Siendo:

- $IMD_T$  la IMD en el año T.
- $IMD_0$  la IMD en el año inicial.
- r el incremento anual.
- T representa los años de intervalo

$$IMD(2021) = 378 * 1.0144^5 = 406 \text{ vehículos día}$$

Siendo según los aforos el porcentaje de vehículos pesados el 4%:

$$IMD_p(2021) = 406 * 0.04 = 17 \text{ vehículos pesados día}$$



# ANEJO Nº8 – TRAZADO Y REPLANTEO



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	CARACTERÍSTICAS DE TRAZADO EN PLANTA.....	1
3	CARACTERÍSTICAS DE TRAZADO EN ALZADO .....	2
4	SECCIÓN TIPO DE LA CARRETERA .....	3
5	PARAMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO .....	3
5.1	TRAZADO EN PLANTA .....	3
5.2	TRAZADO EN ALZADO .....	14
6	CALCULO DEL REPLANTEO.....	14





## 1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se explican las decisiones tomadas en la definición del trazado en planta y alzado de la mejora de trazado de la carretera CA-810.

Para la definición de trazado, así como la elección de la sección tipo se ha recurrido a la Norma de Trazado 3.1-I.C del 19 de febrero de 2016.

A continuación, se exponen algunas de las características que determinan el trazado de la carretera objeto de estudio según lo definido en la Norma citada:

- Radios y peraltes para carreteras de grupo 3 (C-90, C-80, C-70, C-60, C-50 y C-40), siendo “R” el radio de la curvatura circular y “p” el peralte en %:
  - $50 \leq R \leq 350$ ;  $p = 7$
  - $350 \leq R \leq 2500$ ;  $p = 7 - 6.65 (1-350/R)^{1.9}$
  - $2500 \leq R \leq 3500$ ;  $p = 2$
  - $3500 \leq R$ ; Bombeo
- En carreteras del grupo 3 con curvas de radios menores a dos mil quinientos metros (2500 m) será necesario utilizar curvas de transición, mientras que para curvas circulares de radios mayores o iguales que los indicadores no será necesario utilizarlas.
- El desvanecimiento del bombeo para carreteras del Grupo 3 se hará en la alineación recta e inmediatamente antes de la tangente de entrada a la curva de acuerdo en planta (clotoide) con las siguientes longitudes:
  - Si la rasante tiene una inclinación superior al uno por ciento ( $> 1\%$ ) se hará en una longitud mayor o igual que la longitud mínima “ $L_{min}$ ” correspondiente a la limitación por transición al peralte establecida en el epígrafe 4.4.3.2 de la norma.
  - Excepcionalmente, si la rasante tiene una inclinación menor o igual al uno por ciento ( $\leq 1\%$ ), se hará en una longitud “L” de 15 m en carreteras del Grupo 3. Con esta condición se puede superar el valor del gradiente de la pendiente transversal ( $\nabla_{ip}$ ), indicado como máximo en el epígrafe 4.4.3.2 de la norma.

- El desvanecimiento del bombeo en el caso de alineación recta unida a curva circular (sin curva de acuerdo) se efectuará sobre la alineación recta.
- La transición del peralte en carreteras convencionales se desarrollará a lo largo de la curva de acuerdo en planta (clotoide), en dos tramos, habiéndose desvanecido previamente el bombeo que exista en sentido contrario al del peralte definitivo:
  - En el primer tramo la variación del peralte desde el cero por ciento (0 %) al dos por ciento (2 %) se producirá de igual forma que en el desvanecimiento del bombeo y, por lo tanto, con el mismo gradiente y longitud.
  - En el segundo tramo se variará el peralte desde el dos por ciento (2 %) hasta el valor del peralte de la curva circular (p %).

## 2 CARACTERÍSTICAS DE TRAZADO EN PLANTA

Siguiendo la instrucción de carreteras españolas se define una serie de parámetros previos como son la velocidad de proyecto, peralte máximo, radio máximo de curvas circulares y otros parámetros determinados por la normativa española para el caso de carreteras de tipo C-40 (grupo 3).

- Velocidad de proyecto: 40 km/h
- Longitud de trazado: 1675.483 m

Teniendo en cuenta las anteriores disposiciones se consideró que la mejor solución para el trazado en alzado es la mostrada en la siguiente figura:



Se puede observar en la figura que el trazado seleccionado emplea la configuración Clotoide-Circulo-Clotoide en los tramos curvos intentando que estos fuesen lo más suaves posibles para la comodidad del conductor.

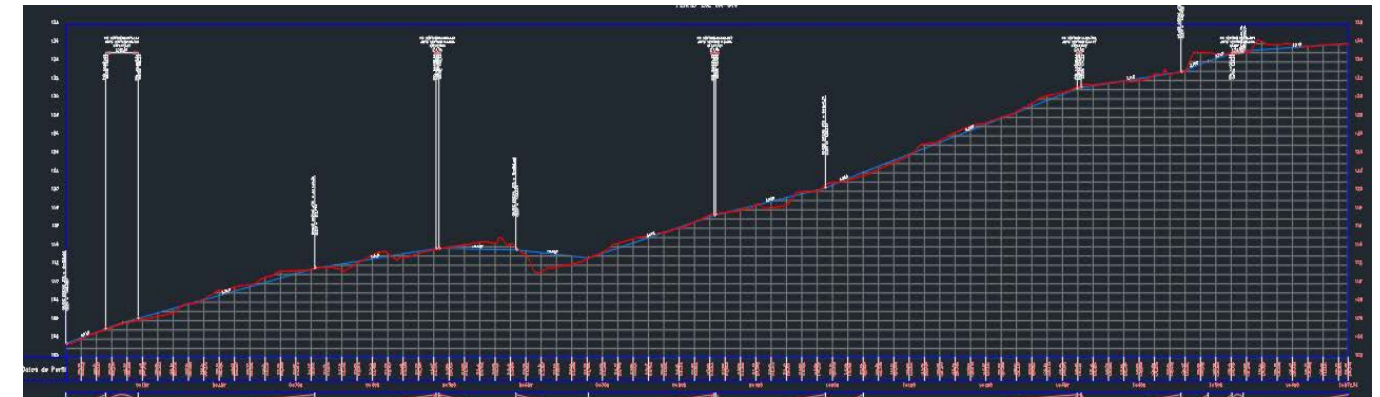
Para definir las curvas de transición, nos basamos en el parámetro “A” de la clotoide según los siguientes supuestos de la norma:

- Limitación de la variación de la aceleración centrífuga en el plano horizontal.
- Limitación de la variación de la pendiente transversal.
- Condiciones de percepción visual:
  - La variación de acimut entre los extremos de la clotoide sea mayor o igual que  $1/18$  radianes.
  - El retranqueo de la curva circular sea mayor o igual que cincuenta centímetros (50 cm).

### 3 CARACTERÍSTICAS DE TRAZADO EN ALZADO

En el caso objeto de estudio, el trazado en alzado está compuesto por una combinación de acuerdos cóncavos y convexos, que tratan de ajustarse al terreno natural de la carretera de la mejor manera posible, evitando grandes pendientes en la rasante.

En la siguiente imagen se muestra el perfil longitudinal del nuevo trazado, correspondiente al trazado definido en el apartado 2 de este anejo.



Algunos de los valores extremos de la carretera proyectada son:

- Velocidad de proyecto: 40 Km/h.
- Inclinación máxima: 3,45%

La definición de los acuerdos verticales se basa en el establecimiento del parámetro  $K_v$  que representa la longitud de la curva por unidad de variación de la pendiente. Según la normativa de carreteras españolas se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones en la determinación de dicho parámetro:

- Consideraciones de visibilidad.
- Consideraciones estéticas.



## 4 SECCIÓN TIPO DE LA CARRETERA

A lo largo del trazado nos encontramos tres secciones tipo distintas.

La sección tipo principal en el tramo urbano entre el PK 0+051,54 y el PK 1+102,80 consta de:

- Carriles de 3,00 m de anchura.
- Aceras de 1,80 m de anchura.

Dentro del tramo urbano ante la necesidad de adaptarse al trazado existente usamos entre el PK 0+395,66 y el PK 0+450,55 de forma excepcional la siguiente sección tipo:

- Carriles de 2,50 m de anchura.
- Aceras de 1,80m de anchura.

Dentro del tramo urbano, y también de forma excepcional usamos la siguiente sección tipo entre el PK 0+570,00 y el PK 0+640,14:

- Carriles de 3,00 m de anchura.
- Acera de 1,80 m de anchura.
- Bordillos prefabricado de hormigón.

Por último, en la zona no urbana, entre el PK 1+102 y el PK 1+630,78 usamos la siguiente sección tipo:

- Carriles de 3,00 m de anchura.
- Acera de 1,80 m de anchura.
- Caz prefabricado de hormigón 0,40 m.
- Carril bici de 3,00 m de anchura.
- Bordillo prefabricado de hormigón.

## 5 PARAMETROS CARACTERÍSTICOS DEL TRAZADO

A continuación, se mostrarán una serie de parámetros característicos del trazado, más concretamente referidas a los puntos singulares de la alineación en los cuales se produce un cambio de trazado en alzado, por ejemplo, trazando convexo-trazado recto.

### 5.1 TRAZADO EN PLANTA

Alignment: EJE\_CA-810

Description:

---

<u>Tangent Data</u>			
Length:	0.202	Course:	S 06° 09' 12.4622" E

---

<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Length:	31.500	L Tan:	21.027
Radius:	100.000	S Tan:	10.525
Theta:	09° 01' 26.7070"	P:	0.413
X:	31.422	K:	15.737
Y:	1.651	A:	56.125
Chord:	31.465	Course:	S 09° 09' 39.0891" E

Circular Curve Data

Delta:	24° 45' 03.3422"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	43.199	Tangent:	21.942
Mid-Ord:	2.324	External:	2.379
Chord:	42.863	Course:	S 27° 33' 10.8403" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	60.000	L Tan:	40.190
Radius:	100.000	S Tan:	20.173
Theta:	17° 11' 19.4419"	P:	1.495
X:	59.462	K:	29.910
Y:	5.962	A:	77.460
Chord:	59.760	Course:	S 37° 12' 40.6829" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	10.500	L Tan:	7.001
Radius:	100.000	S Tan:	3.501
Theta:	03° 00' 28.9023"	P:	0.046
X:	10.497	K:	5.250
Y:	0.184	A:	32.404
Chord:	10.499	Course:	S 41° 56' 01.8638" E

Circular Curve Data

Delta:	17° 05' 52.1708"	Type:	RIGHT
Radius:	100.000		
Length:	29.841	Tangent:	15.032
Mid-Ord:	1.111	External:	1.124
Chord:	29.731	Course:	S 17° 11' 55.8864" E

Tangent Data

Length:	0.137	Course:	S 42° 56' 11.4141" E
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	10.000	L Tan:	6.668
---------	--------	--------	-------



Radius:	100.000	S Tan:	3.334	Delta:	10° 59' 20.9960"	Type:	RIGHT
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042	Radius:	100.000		
X:	9.998	K:	5.000	Length:	19.180	Tangent:	9.619
Y:	0.167	A:	31.623	Mid-Ord:	0.459	External:	0.462
Chord:	9.999	Course:	S 06° 44' 24.2347" E	Chord:	19.150	Course:	S 02° 34' 27.1776" W

Tangent Data

Length:	0.206	Course:	S 05° 47' 06.5607" E
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	11.000	L Tan:	7.334
---------	--------	--------	-------

Radius:	100.000	S Tan:	3.668
---------	---------	--------	-------

Theta:	03° 09' 04.5643"	P:	0.050
--------	------------------	----	-------

X:	10.997	K:	5.499
----	--------	----	-------

Y:	0.202	A:	33.166
----	-------	----	--------

Chord:	10.999	Course:	S 10° 10' 10.8154" W
--------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	10.000	L Tan:	6.668
---------	--------	--------	-------

Radius:	100.000	S Tan:	3.334
---------	---------	--------	-------

Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
--------	------------------	----	-------

X:	9.998	K:	5.000
----	-------	----	-------

Y:	0.167	A:	31.623
----	-------	----	--------

Chord:	9.999	Course:	S 04° 49' 48.8867" E
--------	-------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	0.125	Course:	S 11° 13' 12.2400" W
---------	-------	---------	----------------------

Circular Curve DataSpiral Curve Data: clothoid





Length:	17.000	L Tan:	11.351	X:	44.097	K:	22.349
Radius:	50.000	S Tan:	5.682	Y:	6.653	A:	47.434
Theta:	09° 44' 25.0171"	P:	0.241	Chord:	44.596	Course:	S 42° 22' 02.4583" E
X:	16.951	K:	8.492				
Y:	0.961	A:	29.155	<u>Tangent Data</u>			
Chord:	16.978	Course:	S 07° 58' 26.7626" W	Length:	0.030	Course:	S 50° 56' 48.8777" E
<u>Circular Curve Data</u>				<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Delta:	26° 38' 36.9382"	Type:	LEFT	Length:	53.000	L Tan:	35.464
Radius:	50.000			Radius:	100.000	S Tan:	17.786
Length:	23.251	Tangent:	11.840	Theta:	15° 11' 00.1737"	P:	1.167
Mid-Ord:	1.345	External:	1.383	X:	52.629	K:	26.438
Chord:	23.042	Course:	S 11° 50' 31.2462" E	Y:	4.658	A:	72.801
<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>				Chord:	52.835	Course:	S 45° 53' 19.6705" E
Length:	45.000	L Tan:	30.325	<u>Circular Curve Data</u>			
Radius:	50.000	S Tan:	15.295	Delta:	11° 50' 07.3953"	Type:	RIGHT
Theta:	25° 46' 59.1628"	P:	1.675	Radius:	100.000		





Length:	20.657	Tangent:	10.365	Theta:	08° 40' 52.2434"	P:	0.126
Mid-Ord:	0.533	External:	0.536	X:	9.977	K:	4.996
Chord:	20.620	Course:	S 29° 50' 45.0068" E	Y:	0.504	A:	18.166
				Chord:	9.990	Course:	S 18° 10' 12.6801" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	10.000	L Tan:	6.668
Radius:	100.000	S Tan:	3.334
Theta:	02° 51' 53.2403"	P:	0.042
X:	9.998	K:	5.000
Y:	0.167	A:	31.623
Chord:	9.999	Course:	S 22° 01' 05.7429" E

Tangent Data

Length:	0.192	Course:	S 21° 03' 48.0689" E
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	10.000	L Tan:	6.675
Radius:	33.000	S Tan:	3.341

Circular Curve Data

Delta:	35° 48' 46.4924"	Type:	RIGHT
Radius:	33.000		
Length:	20.627	Tangent:	10.663
Mid-Ord:	1.599	External:	1.680
Chord:	20.293	Course:	S 05° 31' 27.4207" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	5.000	L Tan:	3.334
Radius:	33.000	S Tan:	1.668
Theta:	04° 20' 26.1217"	P:	0.032
X:	4.997	K:	2.500
Y:	0.126	A:	12.845



Chord: 4.999 Course: S 26° 19' 28.3345" W

Tangent Data

Length: 0.759 Course: S 27° 46' 16.7886" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 5.000 L Tan: 3.333  
Radius: 200.000 S Tan: 1.667  
Theta: 00° 42' 58.3101" P: 0.005  
X: 5.000 K: 2.500  
Y: 0.021 A: 31.623  
Chord: 5.000 Course: S 27° 31' 57.3531" W

Circular Curve Data

Delta: 23° 24' 05.9004" Type: LEFT  
Radius: 200.000  
Length: 81.687 Tangent: 41.421  
Mid-Ord: 4.156 External: 4.244

Chord: 81.121 Course: S 15° 21' 15.5283" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 20.000 L Tan: 13.335  
Radius: 200.000 S Tan: 6.668  
Theta: 02° 51' 53.2403" P: 0.083  
X: 19.995 K: 9.999  
Y: 0.333 A: 63.246  
Chord: 19.998 Course: S 01° 44' 37.0119" W

Tangent Data

Length: 0.106 Course: S 00° 47' 19.3378" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 30.000 L Tan: 20.078  
Radius: 55.000 S Tan: 10.071  
Theta: 15° 37' 34.0381" P: 0.680  
X: 29.778 K: 14.963



Y: 2.713 A: 40.620

Chord: 29.901 Course: S 05° 59' 38.8553" W

Tangent Data

Length: 0.564 Course: S 34° 26' 15.7483" W

Circular Curve Data

Delta: 03° 26' 18.6036" Type: RIGHT

Radius: 55.000

Length: 3.301 Tangent: 1.651

Mid-Ord: 0.025 External: 0.025

Chord: 3.300 Course: S 18° 08' 02.6777" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 20.000 L Tan: 13.335

Radius: 200.000 S Tan: 6.668

Theta: 02° 51' 53.2403" P: 0.083

X: 19.995 K: 9.999

Y: 0.333 A: 63.246

Chord: 19.998 Course: S 33° 28' 58.0743" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length: 28.000 L Tan: 18.730

Radius: 55.000 S Tan: 9.391

Theta: 14° 35' 03.7689" P: 0.593

X: 27.819 K: 13.970

Y: 2.365 A: 39.243

Chord: 27.919 Course: S 29° 34' 44.1069" W

Circular Curve Data

Delta: 02° 36' 57.0830" Type: LEFT

Radius: 200.000

Length: 9.131 Tangent: 4.566

Mid-Ord: 0.052 External: 0.052

Chord: 9.130 Course: S 30° 15' 53.9665" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	66.000	L Tan:	44.063
Radius:	200.000	S Tan:	22.057
Theta:	09° 27' 13.6930"	P:	0.907
X:	65.821	K:	32.970
Y:	3.623	A:	114.891
Chord:	65.920	Course:	S 22° 39' 13.6800" W

Tangent Data

Length:	43.569	Course:	S 19° 30' 11.7320" W
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	39.000	L Tan:	26.012
Radius:	210.000	S Tan:	13.011
Theta:	05° 19' 13.1606"	P:	0.302
X:	38.966	K:	19.494
Y:	1.206	A:	90.499
Chord:	38.985	Course:	S 21° 16' 35.6527" W

Circular Curve Data

Delta:	00° 05' 06.7313"	Type:	RIGHT
Radius:	210.000		
Length:	0.312	Tangent:	0.156
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.312	Course:	S 24° 51' 58.2583" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	54.000	L Tan:	36.031
Radius:	210.000	S Tan:	18.028
Theta:	07° 21' 59.7608"	P:	0.578
X:	53.911	K:	26.985
Y:	2.312	A:	106.489
Chord:	53.960	Course:	S 29° 49' 12.7019" W

Tangent Data

Length:	0.017	Course:	S 32° 16' 31.3874" W
---------	-------	---------	----------------------



<hr/>				Radius:	275.000	S Tan:	8.335
<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>				Theta:	02° 36' 15.6730"	P:	0.095
Length:	59.000	L Tan:	39.357	X:	24.995	K:	12.499
Radius:	275.000	S Tan:	19.688	Y:	0.379	A:	82.916
Theta:	06° 08' 46.5883"	P:	0.527	Chord:	24.998	Course:	S 24° 10' 07.2780" W
X:	58.932	K:	29.489	<hr/>			
Y:	2.108	A:	127.377	<u>Tangent Data</u>			
Chord:	58.970	Course:	S 30° 13' 36.5739" W	Length:	5.225	Course:	S 23° 18' 02.1083" W
<hr/>				<hr/>			
<u>Circular Curve Data</u>				<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>			
Delta:	00° 13' 27.0150"	Type:	LEFT	Length:	9.500	L Tan:	6.336
Radius:	275.000			Radius:	53.000	S Tan:	3.169
Length:	1.076	Tangent:	0.538	Theta:	05° 08' 05.9968"	P:	0.071
Mid-Ord:	0.001	External:	0.001	X:	9.492	K:	4.749
Chord:	1.076	Course:	S 26° 01' 01.2888" W	Y:	0.284	A:	22.439
<hr/>				Chord:	9.497	Course:	S 21° 35' 20.5284" W
<hr/>				<hr/>			
<u>Spiral Curve Data: clothoid</u>				<u>Circular Curve Data</u>			
Length:	25.000	L Tan:	16.668	<hr/>			



Delta:	03° 58' 28.7323"	Type:	LEFT	Length:	55.000	L Tan:	36.813
Radius:	53.000			Radius:	100.000	S Tan:	18.466
Length:	3.677	Tangent:	1.839	Theta:	15° 45' 22.8217"	P:	1.257
Mid-Ord:	0.032	External:	0.032	X:	54.586	K:	27.431
Chord:	3.676	Course:	S 16° 10' 41.7454" W	Y:	5.014	A:	74.162
				Chord:	54.815	Course:	S 07° 19' 14.2158" W

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	3.000	L Tan:	2.000
Radius:	53.000	S Tan:	1.000
Theta:	01° 37' 17.6832"	P:	0.007
X:	3.000	K:	1.500
Y:	0.028	A:	12.610
Chord:	3.000	Course:	S 13° 06' 35.5772" W

Tangent Data

Length:	0.005	Course:	S 12° 34' 09.6926" W
---------	-------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoidCircular Curve Data

Delta:	00° 18' 52.2182"	Type:	LEFT
Radius:	100.000		
Length:	0.549	Tangent:	0.274
Mid-Ord:	0.000	External:	0.000
Chord:	0.549	Course:	S 03° 20' 39.2348" E

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	55.000	L Tan:	36.813
Radius:	100.000	S Tan:	18.466
Theta:	15° 45' 22.8217"	P:	1.257



X:	54.586	K:	27.431	Length:	173.556	Tangent:	90.769
Y:	5.014	A:	74.162	Mid-Ord:	15.518	External:	16.591
Chord:	54.815	Course:	S 14° 00' 32.6855" E	Chord:	169.799	Course:	S 13° 16' 34.2167" W

Tangent Data

Length:	20.053	Course:	S 19° 15' 28.1657" E
---------	--------	---------	----------------------

Spiral Curve Data: clothoid

Length:	99.000	L Tan:	66.148
---------	--------	--------	--------

Radius:	240.000	S Tan:	33.134
---------	---------	--------	--------

Theta:	11° 49' 02.1163"	P:	1.699
--------	------------------	----	-------

Length:	99.000	L Tan:	66.148
---------	--------	--------	--------

Radius:	240.000	S Tan:	33.134
---------	---------	--------	--------

Theta:	11° 49' 02.1163"	P:	1.699
--------	------------------	----	-------

X:	98.580	K:	49.430
----	--------	----	--------

Y:	6.786	A:	154.143
----	-------	----	---------

Chord:	98.813	Course:	S 15° 19' 12.5723" E
--------	--------	---------	----------------------

X:	98.580	K:	49.430
----	--------	----	--------

Y:	6.786	A:	154.143
----	-------	----	---------

Chord:	98.813	Course:	S 41° 52' 21.0056" W
--------	--------	---------	----------------------

Tangent Data

Length:	234.750	Course:	S 45° 48' 36.5990" W
---------	---------	---------	----------------------

Circular Curve Data

Delta:	41° 26' 00.5321"	Type:	RIGHT
--------	------------------	-------	-------

Radius:	240.000
---------	---------





## 5.2 TRAZADO EN ALZADO

Vertical Alignment: PERFIL LONGITUDINAL EJE CA-810 IBIO A HERRERA DE IBIO

PVI	Station	Elevation (m)	Grade Out (%)	Curve Length (m)
1	0+00.000	103.527	3.026 %	0.000
2	0+73.199	105.741	2.354 %	42.435
3	3+24.760	111.663	1.370 %	0.000
4	5+05.396	114.138	-0.651 %	5.148
5	5+91.720	113.576	-0.941 %	0.000
6	6+83.403	112.713	2.878 %	0.000
7	8+46.557	117.409	2.044 %	1.878
8	9+90.778	120.357	3.453 %	0.000
9	10+40.196	122.063	3.240 %	0.000
10	13+21.792	131.187	1.307 %	5.018
11	14+54.530	132.922	3.297 %	0.000
12	14+89.901	134.088	2.731 %	0.000

13	15+28.409	135.140	0.592 %	14.689
14	16+76.740	136.018		

## 6 CALCULO DEL REPLANTEO

Se hace necesario replantear toda la longitud de la carretera objeto de actuación, ya que la entidad de las obras proyectadas así lo requieren.

Una vez replanteado el eje se replantea el resto de los puntos dando anchos a partir del eje.

Como ayuda se acompaña de las coordenadas U.T.M cada 20 m del eje de las carreteras definidas.

Nombre de alineación: EJE CA-810

Descripción:

Intervalo de P.K.: inicio: 0+000.00, fin: 167+548.00

Tipo de ángulo de jalonamiento: GiradoMenos

Punto ocupado: ordenada 4,796,494.8646, abscisa 404,489.6318

Punto de fijación de orientación hacia atrás: ordenada 4,795,082.0607, abscisa 404,281.6875

Incremento de P.K.: 20.00

Desfase: 0.00

P.K.	Girado.Derecha	Distancia	Coordenada.N	Coordenada.E
0+000.00	178.4123 (d)	54.375m	4,796,548.8589m	404,496.0561m
0+020.00	186.3481 (d)	35.321m	4,796,529.0258m	404,498.6072m
0+040.00	214.9101 (d)	20.358m	4,796,509.6848m	404,503.5894m
0+060.00	269.6278 (d)	22.826m	4,796,491.6875m	404,512.2360m
0+080.00	290.5150 (d)	39.561m	4,796,475.7527m	404,524.2702m
0+100.00	296.6993 (d)	58.871m	4,796,461.0366m	404,537.8137m



## MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

## ANEJO N.º 8 – TRAZADO Y REPLANTEO

0+120.00	300.4880 (d)	78.355m	4,796,445.7021m	404,550.6445m
0+140.00	304.0774 (d)	97.571m	4,796,429.0087m	404,561.6260m
0+160.00	308.1488 (d)	116.052m	4,796,410.6531m	404,569.4847m
0+180.00	312.6582 (d)	133.454m	4,796,391.1055m	404,573.5608m
0+200.00	316.9769 (d)	150.356m	4,796,371.1755m	404,575.1190m
0+220.00	321.4004 (d)	166.165m	4,796,351.2916m	404,573.2825m
0+240.00	325.4311 (d)	181.975m	4,796,331.5802m	404,569.9631m
0+260.00	327.3250 (d)	200.811m	4,796,311.8474m	404,572.2749m
0+280.00	326.8998 (d)	220.641m	4,796,294.4543m	404,581.9254m
0+300.00	325.2573 (d)	239.493m	4,796,280.2921m	404,596.0052m
0+320.00	323.4338 (d)	257.862m	4,796,267.5955m	404,611.4576m
0+340.00	321.9728 (d)	276.662m	4,796,254.4378m	404,626.5142m
0+360.00	321.1056 (d)	296.169m	4,796,239.7331m	404,640.0440m
0+380.00	320.9859 (d)	316.125m	4,796,222.8776m	404,650.7477m
0+400.00	321.4754 (d)	335.919m	4,796,204.3956m	404,658.3604m
0+420.00	322.9053 (d)	353.655m	4,796,184.7221m	404,659.5825m
0+440.00	325.4085 (d)	365.940m	4,796,166.5736m	404,651.3025m
0+460.00	327.7016 (d)	379.260m	4,796,148.1931m	404,643.4397m
0+480.00	329.6204 (d)	394.487m	4,796,129.1195m	404,637.4511m
0+500.00	331.1663 (d)	411.267m	4,796,109.5433m	404,633.3967m
0+520.00	332.3542 (d)	429.261m	4,796,089.6601m	404,631.3165m
0+540.00	333.2612 (d)	448.016m	4,796,069.6684m	404,630.7940m
0+560.00	334.1864 (d)	466.584m	4,796,049.7299m	404,629.4748m
0+580.00	335.5649 (d)	482.890m	4,796,030.8257m	404,623.2370m
0+600.00	337.2848 (d)	496.434m	4,796,013.9022m	404,612.6045m
0+620.00	338.9501 (d)	510.074m	4,795,997.2247m	404,601.5694m
0+640.00	340.3939 (d)	525.226m	4,795,979.7006m	404,591.9468m
0+660.00	341.6144 (d)	541.680m	4,795,961.4345m	404,583.8110m
0+680.00	342.6693 (d)	558.923m	4,795,942.7581m	404,576.6594m
0+700.00	343.6203 (d)	576.564m	4,795,923.9206m	404,569.9404m
0+720.00	344.5109 (d)	594.375m	4,795,905.0681m	404,563.2632m
0+740.00	345.3494 (d)	612.321m	4,795,886.2157m	404,556.5860m
0+760.00	346.1561 (d)	630.306m	4,795,867.4298m	404,549.7256m
0+780.00	346.9998 (d)	647.948m	4,795,849.0286m	404,541.9026m

0+800.00	347.9217 (d)	664.927m	4,795,831.3278m	404,532.6021m
0+820.00	348.8781 (d)	681.470m	4,795,814.1784m	404,522.3139m
0+840.00	349.8184 (d)	697.960m	4,795,797.2521m	404,511.6603m
0+860.00	350.7023 (d)	714.731m	4,795,780.2271m	404,501.1659m
0+880.00	351.4993 (d)	732.014m	4,795,762.8525m	404,491.2639m
0+900.00	352.1804 (d)	749.966m	4,795,744.9339m	404,482.3885m
0+920.00	352.7654 (d)	768.402m	4,795,726.6143m	404,474.3650m
0+940.00	353.2079 (d)	787.426m	4,795,707.7379m	404,467.9084m
0+960.00	353.4577 (d)	807.121m	4,795,688.1561m	404,463.8475m
0+980.00	353.5885 (d)	827.022m	4,795,668.3269m	404,461.3242m
1+000.00	353.5108 (d)	846.962m	4,795,648.3604m	404,461.7907m
1+020.00	353.2136 (d)	866.445m	4,795,628.7520m	404,465.6418m
1+040.00	352.7973 (d)	885.401m	4,795,609.6482m	404,471.5479m
1+060.00	352.3563 (d)	904.178m	4,795,590.7598m	404,478.1225m
1+080.00	351.9325 (d)	923.002m	4,795,571.8760m	404,484.7105m
1+100.00	351.5364 (d)	941.934m	4,795,552.9314m	404,491.1210m
1+120.00	351.1855 (d)	961.066m	4,795,533.8276m	404,497.0376m
1+140.00	350.8965 (d)	980.455m	4,795,514.4895m	404,502.1315m
1+160.00	350.6856 (d)	1,000.116m	4,795,494.8838m	404,506.0638m
1+180.00	350.5672 (d)	1,020.001m	4,795,475.0383m	404,508.4986m
1+200.00	350.5446 (d)	1,039.991m	4,795,455.0592m	404,509.2768m
1+220.00	350.6130 (d)	1,059.946m	4,795,435.0847m	404,508.3893m
1+240.00	350.7668 (d)	1,079.733m	4,795,415.2534m	404,505.8424m
1+260.00	351.0004 (d)	1,099.228m	4,795,395.7029m	404,501.6535m
1+280.00	351.3083 (d)	1,118.313m	4,795,376.5689m	404,495.8519m
1+300.00	351.6852 (d)	1,136.881m	4,795,357.9842m	404,488.4777m
1+320.00	352.1256 (d)	1,154.831m	4,795,340.0778m	404,479.5822m
1+340.00	352.6245 (d)	1,172.068m	4,795,322.9740m	404,469.2271m
1+360.00	353.1753 (d)	1,188.533m	4,795,306.7657m	404,457.5183m
1+380.00	353.7635 (d)	1,204.313m	4,795,291.3883m	404,444.7348m
1+400.00	354.3741 (d)	1,219.583m	4,795,276.6833m	404,431.1812m
1+420.00	354.9938 (d)	1,234.545m	4,795,262.4508m	404,417.1308m
1+440.00	355.6106 (d)	1,249.418m	4,795,248.4653m	404,402.8338m
1+460.00	356.2150 (d)	1,264.392m	4,795,234.5246m	404,388.4931m



1+480.00	356.8052 (d)	1,279.503m	4,795,220.5838m	404,374.1524m
1+500.00	357.3815 (d)	1,294.746m	4,795,206.6430m	404,359.8117m
1+520.00	357.9444 (d)	1,310.118m	4,795,192.7023m	404,345.4710m
1+540.00	358.4942 (d)	1,325.613m	4,795,178.7615m	404,331.1303m
1+560.00	359.0312 (d)	1,341.227m	4,795,164.8208m	404,316.7897m
1+580.00	359.5558 (d)	1,356.957m	4,795,150.8800m	404,302.4490m
1+600.00	0.0684 (d)	1,372.798m	4,795,136.9393m	404,288.1083m
1+620.00	0.5692 (d)	1,388.745m	4,795,122.9985m	404,273.7676m
1+640.00	1.0586 (d)	1,404.797m	4,795,109.0577m	404,259.4269m
1+660.00	1.5370 (d)	1,420.949m	4,795,095.1170m	404,245.0862m
1+675.48	1.8998 (d)	1,433.520m	4,795,084.3246m	404,233.9842m



## ANEJO Nº9 – MOVIMIENTO DE TIERRAS



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	2
2	TALUDES.....	2
3	UNIDADES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2
3.1	DESBROCE .....	2
3.2	DEMOLICIÓN .....	2
3.3	EXCAVACIÓN .....	2
4	MEDICIONES.....	2
4.1	INFORME DE VOLUMEN .....	2
4.2	DIAGRAMA DE MASAS .....	6



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se tratará el movimiento de tierras, explicando los tipos de taludes en desmonte y terraplén, las unidades del movimiento de tierras y las mediciones de excavación y rellenos.

## 2 TALUDES

Los taludes empleados en el diseño de la carretera son:

- El talud de desmonte será habitualmente 3H:2V.
- El talud de terraplén será habitualmente 2H:1V, aunque podrá hacerse más tendido por motivos estéticos (revegetación) y de compensación de tierras.

## 3 UNIDADES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 3.1 DESBROCE

El desbroce se realizará mediante bulldozer, cargando el material desbrozado en el camión y llevado a zona de acopio, en caballones de no más de dos metros de altura, esperando para su posterior uso en la revegetación de los taludes.

### 3.2 DEMOLICIÓN

No existe apenas operación de demolición, salvo acaso, en la zona de alguna casa o la demolición de algún muro o poste de servicios afectados que deba ser reubicado.

### 3.3 EXCAVACIÓN

Se realizará la excavación por medio de retroexcavadora para el caso de tierras y suelo, en el tramo de nuevo trazado. En el resto bastará con un fresado.

## 4 MEDICIONES

### 4.1 INFORME DE VOLUMEN

<u>P.K.</u>	<u>Área de desmonte</u> (metros cuadrados)	<u>Volumen de desmonte</u> (metros cúbicos)	<u>Volumen reutilizable</u> (metros cúbicos)	<u>Área de terraplén</u> (metros cuadrados)	<u>Volumen de terraplén</u> (metros cúbicos)	<u>Vol. desmonte acumulado</u> (metros cúbicos)	<u>Vol. reutilizable acumulado</u> (metros cúbicos)	<u>Vol. terraplén acumulado</u> (metros cúbicos)	<u>Vol. neto acumulado</u> (pies cúbicos)
0+060.00	5.40	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+080.00	5.02	103.26	103.26	0.81	14.43	103.26	103.26	14.43	88.82
0+100.00	3.02	80.46	80.46	1.04	18.54	183.72	183.72	32.97	150.74
0+120.00	3.95	69.47	69.47	1.96	30.21	253.18	253.18	63.18	190.00
0+140.00	2.03	59.20	59.20	2.43	44.51	312.38	312.38	107.69	204.69
0+160.00	7.25	92.46	92.46	0.39	28.81	404.84	404.84	136.50	268.33





## MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

0+180.0 00	5.18	123.97	123.97	0.36	7.83	528.81	528.81	144.34	384.47
0+200.0 00	10.50	156.38	156.38	0.00	3.72	685.19	685.19	148.05	537.14
0+220.0 00	9.75	201.70	201.70	0.00	0.00	886.90	886.90	148.05	738.84
0+240.0 00	6.79	165.39	165.39	0.10	1.01	1052.29	1052.29	149.06	903.23
0+260.0 00	10.56	170.27	170.27	0.00	1.07	1222.56	1222.56	150.13	1072.4 2
0+280.0 00	11.69	218.93	218.93	0.00	0.00	1441.49	1441.49	150.13	1291.3 5
0+300.0 00	7.37	189.89	189.89	0.00	0.00	1631.37	1631.37	150.13	1481.2 4
0+320.0 00	6.86	142.30	142.30	0.42	4.22	1773.68	1773.68	154.36	1619.3 2
0+340.0 00	4.66	115.07	115.07	0.84	12.75	1888.75	1888.75	167.11	1721.6 4
0+360.0 00	1.06	57.14	57.14	3.96	48.36	1945.89	1945.89	215.47	1730.4 3
0+380.0 00	3.28	43.26	43.26	1.63	56.26	1989.16	1989.16	271.73	1717.4 3

0+400.0 00	8.67	119.14	119.14	0.00	16.34	2108.30	2108.30	288.07	1820.2 3
0+420.0 00	5.73	141.47	141.47	1.57	17.33	2249.77	2249.77	305.39	1944.3 8
0+440.0 00	2.58	82.69	82.69	2.19	37.69	2332.46	2332.46	343.08	1989.3 8
0+460.0 00	3.64	61.96	61.96	1.44	36.84	2394.42	2394.42	379.93	2014.4 9
0+480.0 00	4.07	76.80	76.80	0.84	23.25	2471.22	2471.22	403.17	2068.0 4
0+500.0 00	3.95	79.88	79.88	0.81	16.86	2551.10	2551.10	420.03	2131.0 7
0+520.0 00	7.44	113.64	113.64	0.24	10.65	2664.74	2664.74	430.68	2234.0 6
0+540.0 00	12.25	196.78	196.78	0.00	2.37	2861.53	2861.53	433.05	2428.4 7
0+560.0 00	13.48	256.75	256.75	0.00	0.00	3118.27	3118.27	433.05	2685.2 2
0+580.0 00	22.25	344.30	344.30	0.43	4.65	3462.57	3462.57	437.70	3024.8 7
0+600.0 00	6.79	284.61	284.61	3.22	37.69	3747.18	3747.18	475.39	3271.7 9



## MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

0+620.0 00	0.00	68.54	68.54	25.80	290.42	3815.72	3815.72	765.81	3049.9 1
0+640.0 00	0.00	0.00	0.00	12.82	387.90	3815.72	3815.72	1153.7 1	2662.0 1
0+660.0 00	0.50	4.98	4.98	4.29	171.74	3820.70	3820.70	1325.4 5	2495.2 6
0+680.0 00	5.75	62.45	62.45	0.90	52.16	3883.15	3883.15	1377.6 0	2505.5 5
0+700.0 00	7.23	129.83	129.83	0.52	14.19	4012.98	4012.98	1391.7 9	2621.1 9
0+720.0 00	11.80	190.34	190.34	0.00	5.16	4203.32	4203.32	1396.9 5	2806.3 7
0+740.0 00	10.25	220.52	220.52	0.00	0.00	4423.84	4423.84	1396.9 5	3026.9 0
0+760.0 00	8.84	190.85	190.85	0.00	0.00	4614.69	4614.69	1396.9 5	3217.7 5
0+780.0 00	5.12	139.57	139.57	0.22	2.21	4754.26	4754.26	1399.1 6	3355.1 0
0+800.0 00	5.87	109.96	109.96	0.54	7.64	4864.22	4864.22	1406.8 0	3457.4 3
0+820.0 00	6.30	121.69	121.69	0.19	7.28	4985.91	4985.91	1414.0 8	3571.8 4

0+840.0 00	8.49	147.88	147.88	0.17	3.61	5133.79	5133.79	1417.6 8	3716.1 1
0+860.0 00	6.23	147.06	147.06	0.98	11.58	5280.85	5280.85	1429.2 6	3851.5 9
0+880.0 00	6.54	127.39	127.39	1.61	26.13	5408.24	5408.24	1455.3 9	3952.8 5
0+900.0 00	7.49	139.72	139.72	1.99	36.48	5547.97	5547.97	1491.8 7	4056.1 0
0+920.0 00	1.66	91.28	91.28	3.67	56.83	5639.25	5639.25	1548.7 0	4090.5 5
0+940.0 00	2.51	41.06	41.06	4.83	87.99	5680.31	5680.31	1636.6 9	4043.6 2
0+960.0 00	7.41	99.00	99.00	0.05	49.18	5779.30	5779.30	1685.8 7	4093.4 3
0+980.0 00	5.42	128.12	128.12	0.67	7.37	5907.42	5907.42	1693.2 4	4214.1 8
1+000.0 00	8.31	136.61	136.61	0.23	9.37	6044.02	6044.02	1702.6 1	4341.4 1
1+020.0 00	5.64	138.97	138.97	1.01	12.58	6182.99	6182.99	1715.2 0	4467.8 0
1+040.0 00	3.66	93.09	93.09	1.93	29.48	6276.08	6276.08	1744.6 8	4531.4 1



## MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

1+060.0 00	3.87	75.28	75.28	1.90	38.33	6351.36	6351.36	1783.0 0	4568.3 6
1+080.0 00	4.92	87.94	87.94	1.18	30.78	6439.30	6439.30	1813.7 8	4625.5 2
1+100.0 00	3.37	83.01	83.01	0.92	20.97	6522.32	6522.32	1834.7 6	4687.5 6
1+120.0 00	10.76	141.44	141.44	0.00	9.21	6663.75	6663.75	1843.9 7	4819.7 9
1+140.0 00	9.84	206.29	206.29	0.01	0.12	6870.05	6870.05	1844.0 9	5025.9 6
1+160.0 00	14.01	239.05	239.05	0.00	0.13	7109.10	7109.10	1844.2 2	5264.8 8
1+180.0 00	12.34	264.33	264.33	0.04	0.36	7373.43	7373.43	1844.5 9	5528.8 5
1+200.0 00	10.26	226.93	226.93	0.00	0.35	7600.36	7600.36	1844.9 4	5755.4 2
1+220.0 00	9.08	194.36	194.36	0.00	0.08	7794.72	7794.72	1845.0 2	5949.7 0
1+240.0 00	7.94	170.95	170.95	0.10	1.06	7965.67	7965.67	1846.0 8	6119.5 9
1+260.0 00	12.68	207.01	207.01	0.00	1.01	8172.68	8172.68	1847.0 9	6325.5 9

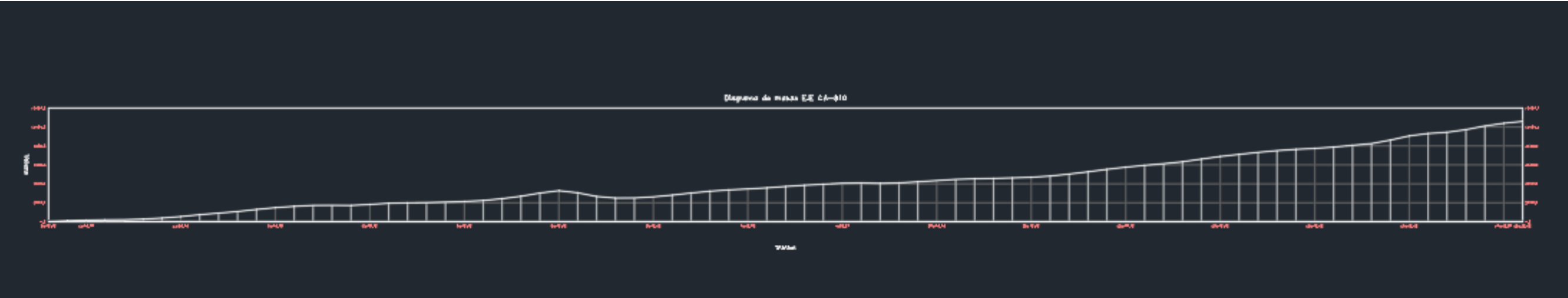
1+280.0 00	15.78	285.10	285.10	0.00	0.03	8457.78	8457.78	1847.1 3	6610.6 5
1+300.0 00	11.61	274.06	274.06	0.00	0.00	8731.84	8731.84	1847.1 3	6884.7 1
1+320.0 00	10.70	223.18	223.18	0.00	0.00	8955.02	8955.02	1847.1 3	7107.8 9
1+340.0 00	10.49	212.08	212.08	0.00	0.00	9167.10	9167.10	1847.1 3	7319.9 7
1+360.0 00	7.66	182.19	182.19	0.00	0.03	9349.29	9349.29	1847.1 6	7502.1 4
1+380.0 00	6.25	139.65	139.65	0.03	0.35	9488.94	9488.94	1847.5 0	7641.4 4
1+400.0 00	4.49	107.71	107.71	1.27	12.95	9596.65	9596.65	1860.4 5	7736.2 0
1+420.0 00	10.73	152.54	152.54	0.01	12.80	9749.20	9749.20	1873.2 5	7875.9 5
1+440.0 00	9.28	200.12	200.12	1.43	14.42	9949.32	9949.32	1887.6 6	8061.6 5
1+460.0 00	12.77	220.54	220.54	2.26	36.88	10169.8 6	10169.86	1924.5 4	8245.3 2
1+480.0 00	26.59	393.61	393.61	0.06	23.23	10563.4 7	10563.47	1947.7 7	8615.7 0



MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

1+500.0 00	17.62	442.08	442.08	0.00	0.63	11005.5 5	11005.55	1948.4 0	9057.1 5
1+520.0 00	7.89	255.10	255.10	0.12	1.17	11260.6 5	11260.65	1949.5 7	9311.0 8
1+540.0 00	5.76	136.47	136.47	0.52	6.41	11397.1 2	11397.12	1955.9 7	9441.1 5
1+560.0 00	22.54	282.95	282.95	0.00	5.28	11680.0 7	11680.07	1961.2 5	9718.8 2
1+580.0 00	16.13	386.64	386.64	0.00	0.04	12066.7 1	12066.71	1961.2 9	10105. 42
1+600.0 00	12.62	287.48	287.48	0.00	0.00	12354.1 9	12354.19	1961.2 9	10392. 90
1+620.0 00	7.39	200.11	200.11	0.00	0.04	12554.3 1	12554.31	1961.3 3	10592. 97

4.2 DIAGRAMA DE MASAS





## ANEJO Nº10 – DRENAJE



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CÁLCULO DE CAUDALES .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA.....</b>	<b>1</b>
<b>2.2</b>	<b>Intensidad de precipitación.....</b>	<b>1</b>
2.2.1	INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA.....	1
2.2.2	FACTOR DE INTENSIDAD.....	3
<b>2.3</b>	<b>COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA .....</b>	<b>4</b>
2.3.1	UMBRAL DE ESCORRENTIA .....	5
<b>2.4</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ELEMENTOS DE DRENAJE SUPERFICIAL.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1</b>	<b>DRENAJE TRANSVERSAL.....</b>	<b>7</b>
3.1.1	DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS .....	7
<b>3.2</b>	<b>DRENAJE LONGITUDINAL .....</b>	<b>9</b>
3.2.1	DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES.....	9





## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es presentar y explicar los cálculos realizados para el dimensionamiento del drenaje de la carretera proyectada, así como del cálculo de los caudales de proyecto para los que se dimensiona. Para ello se ha tomado como base la Norma 5.2 – IC. Drenaje superficial (Orden FOM/29872016 de 15 de febrero).

Para el cálculo de los caudales se utilizará la fórmula que nos da la norma, partiendo de los datos de las cuencas y los desmontes afectados.

Emplearemos un periodo de retorno de 25 años para el drenaje longitudinal y de 100 años para el transversal.

## 2 CÁLCULO DE CAUDALES

Para el cálculo de caudales empleamos la siguiente formula aportada por la norma:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Donde:

- $Q_T$  ( $m^3/s$ ): Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca.
- $I(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $t_c$ , de la cuenca.
- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A ( $km^2$ ): Área de la cuenca o superficie considerada.
- $K_t$ : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA CUENCA

La cuenca que afecta a la carretera objeto de estudio tiene las siguientes características:

- Superficie = 0,35  $km^2$
- Longitud = 2920,00 m
- Pendiente = 5%

### 2.2 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t la obtenemos a partir de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

Donde:

- $I_d$  (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.
- $F_{int}$ : Factor de intensidad.

#### 2.2.1 INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

La intensidad media de precipitación a emplear en la estimación del caudal de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente formula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

- $P_d$  (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T.
- $K_A$ : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.



### 2.2.1.1 FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca  $K_A$ , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Donde  $A$  ( $\text{Km}^2$ ) es el área de la cuenca.

De acuerdo a la Norma 5.2 – IC, y como el área de la cuenca existente es inferior a  $1 \text{ km}^2$ ,  $K_A$  será igual a 1.

### 2.2.1.2 PRECIPITACIÓN DIARIA

La precipitación diaria la obtenemos a partir de las MAXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR.

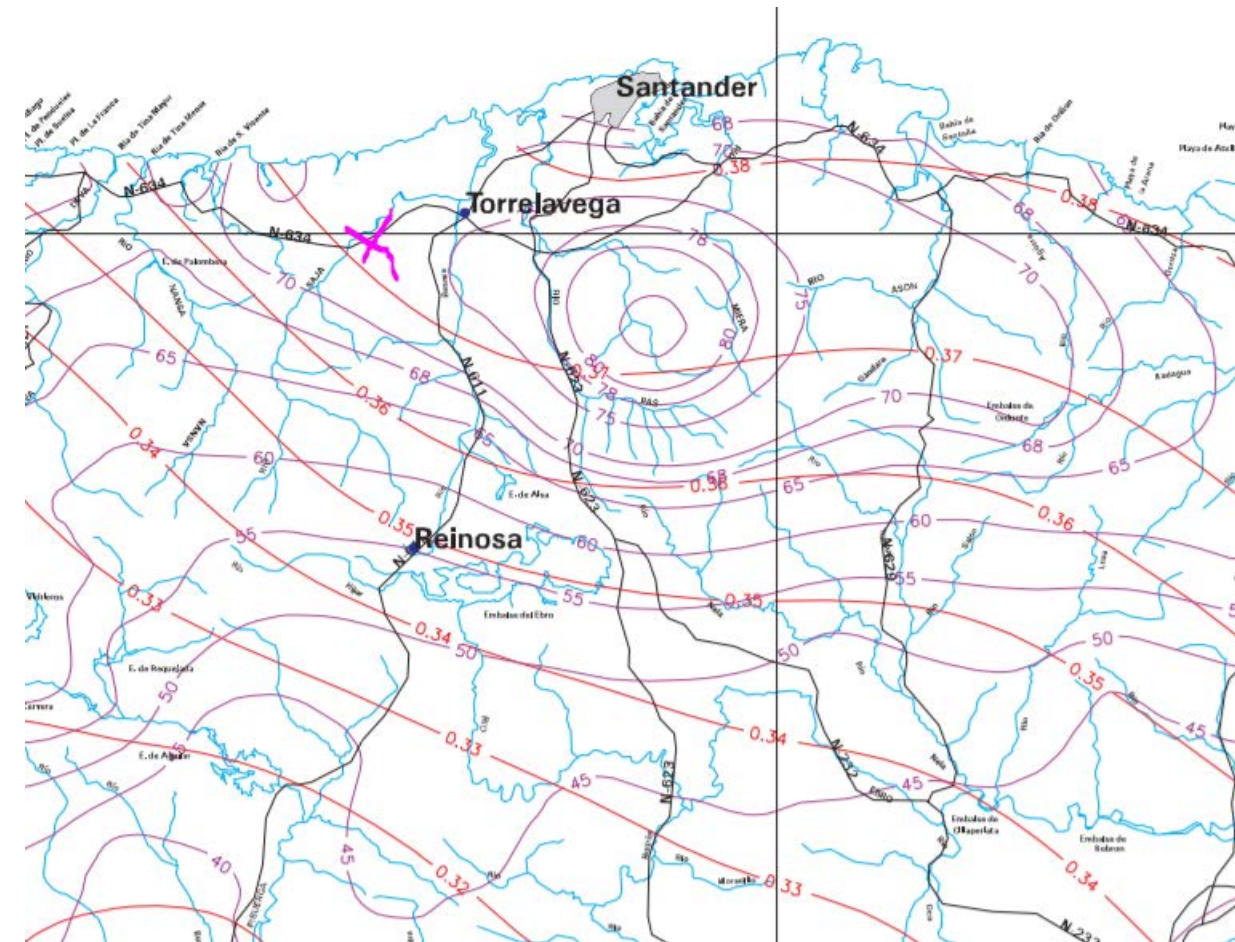
La fórmula empleada es la siguiente:

$$P_d = P \cdot K_t$$

Donde:

- $P$ : Valor medio de la máxima precipitación diaria anual.
- $K_t$ : Factor de amplificación.

El valor medio de la máxima precipitación diaria anual,  $P$ , lo obtenemos a partir del siguiente mapa de isolíneas, al igual que el coeficiente de variación,  $C_v$ , necesario para obtener el factor de amplificación,  $K_t$ , el cual se obtiene de la gráfica que se adjunta a continuación.





- $P = 73$
- $C_v = 0,37$
- $K_t(25) = 1,778$
- $K_t(100) = 2,281$

Con estos datos obtenemos:

$$P_d(25) = 73 \cdot 1,778 = 129,794 \text{ mm}$$

$$P_d(100) = 73 \cdot 2,281 = 166,513 \text{ mm}$$

### 2.2.2 FACTOR DE INTENSIDAD

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

- La duración de aguacero.
- El periodo de retorno  $T$ , si se dispone de curvas intensidad-duración-frecuencia (IDF) aceptadas por la Dirección General de Carreteras, en un pluviógrafo situado en el entorno de la zona de estudio que pueda considerarse representativo de su comportamiento.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

Donde:

- $F_a$ : Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad ( $I_1/I_d$ ).
- $F_b$ : Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

La formula empleada para obtener  $F_a$  es la siguiente:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287t^{0,1}}$$

Donde:

- $I_1/I_d$ : Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa que se adjunta a continuación.
- $t$  (h): Duración de aguacero, que es igual al tiempo de concentración ( $t = t_c$ ).

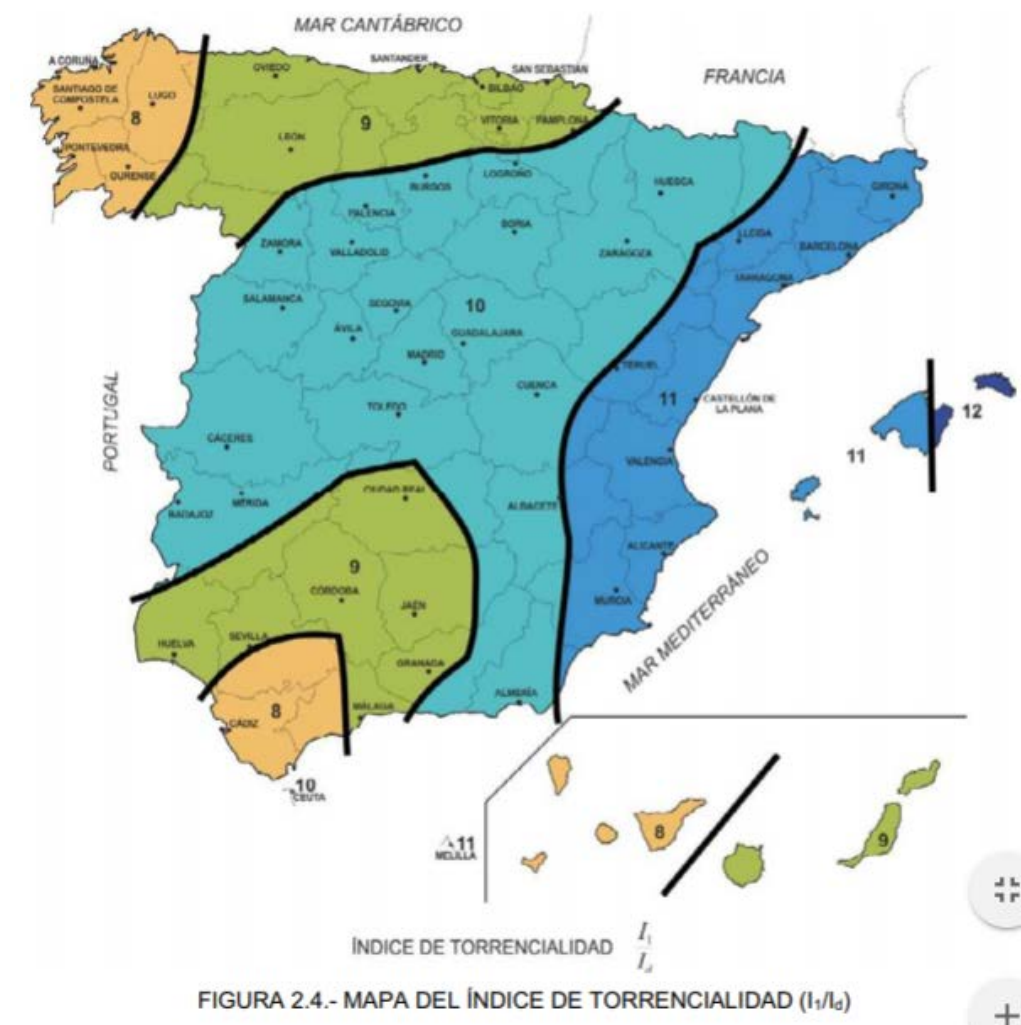


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD ( $I_1/I_d$ )

De acuerdo a este mapa  $I_1/I_d = 9$ .

El tiempo de concentración de la cuenca se obtendrá a partir de la siguiente fórmula:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

Donde:





- $L_c$  (km): Longitud del cauce
- $J_c$ : Pendiente media del cauce

De acuerdo a los datos de la cuenca que afecta a la carretera objeto de estudio obtenemos:

$$t_c = 0,3 \cdot 2,92^{0,76} \cdot 0,05^{-0,19} = 1,19 \text{ h}$$

Por lo que:

$$F_a = (9)^{3,5287-2,5287 \cdot 1,19^{0,1}} = 6,23$$

La fórmula empleada para obtener  $F_b$  es la siguiente:

$$F_b = k_b \cdot \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

Donde:

- $I_{IDF}(T, t_c)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y al tiempo de concentración  $t_c$ , obtenido a través de las curvas IDF de pluviógrafo que se adjunta a continuación.
- $I_{IDF}(T, 24)$  (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno  $T$  y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas ( $t=24$ ), obtenido a través de curvas IDF.
- $K_b$ : Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar  $k_b=1,13$ .

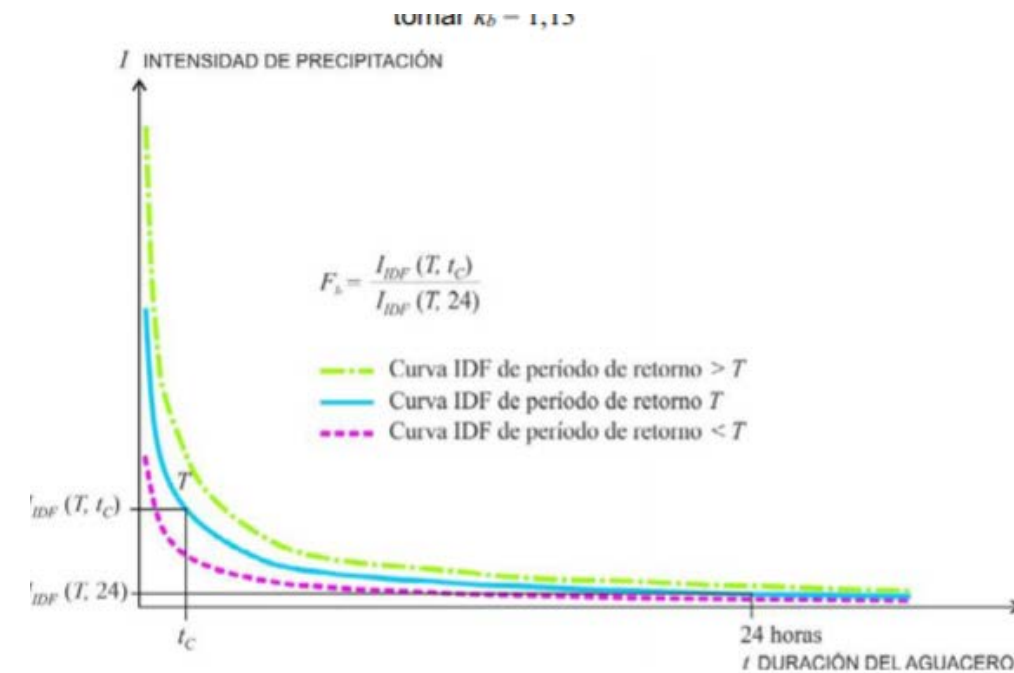


FIGURA 2.5.- OBTENCIÓN DEL FACTOR  $F_b$

Como no tengo la información necesaria para obtener  $F_b$ , el valor de  $F_{int} = 6,23$ .

## 2.3 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía  $C$ , define la parte de la precipitación de intensidad  $I(T, t_c)$  que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía  $C$ , se obtendrá mediante la siguiente fórmula, representada gráficamente en la figura que se adjunta.

$$\text{Si } P_d \cdot K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)}$$

$$\text{Si } P_d \cdot K_A \leq P_0 \quad C = 0$$



Donde:

- $P_d$  (mm): Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado
- $K_A$ : Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- $P_0$  (mm): Umbral de escorrentía

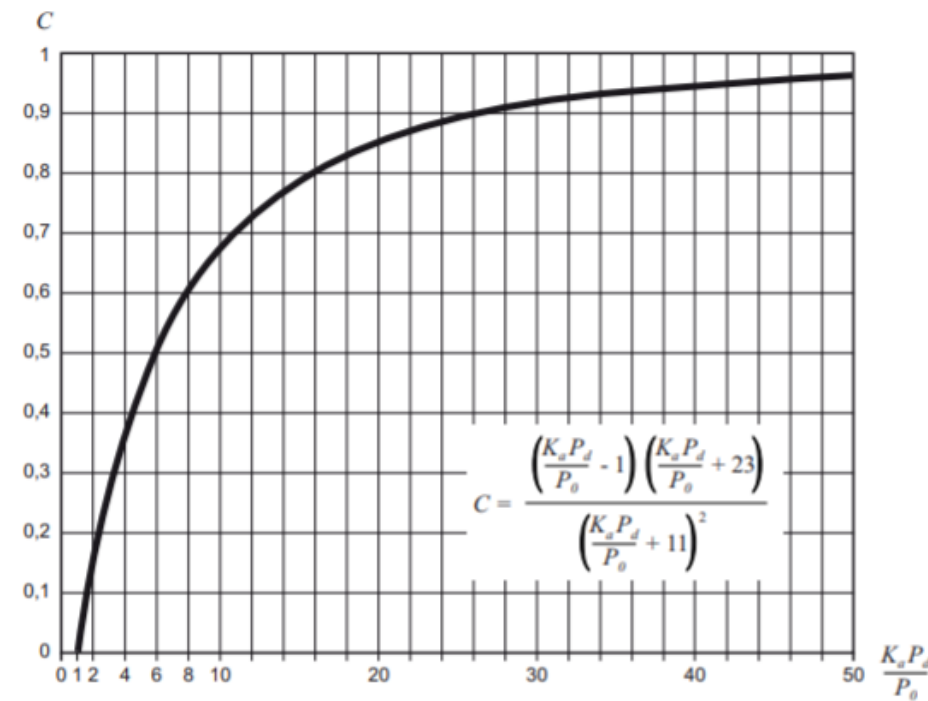


FIGURA 2.6.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

### 2.3.1 UMBRAL DE ESCORRENTIA

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se incide la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Donde:

- $P_0^i$  (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía
- $\beta$ : Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía se obtiene a partir de la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC. El uso del suelo es para una red viaria, por lo que  $P_0^i = 1$ .

El coeficiente corrector del umbral de escorrentía se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\beta = \beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Donde:

- $\beta^{DT}$ : Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.
- $\beta_m$ : valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- $F_T$ : Factor función del periodo de retorno T.
- $\Delta_{50}$ : Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento

El valor de  $\beta_m$  se obtiene de acuerdo a las fotos que se adjuntan a continuación.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

De acuerdo al mapa, la carretera objeto de proyecto se encuentra en la zona 13.



TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA:  
VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, $\beta_m$	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno $T$ (años), $F_T$				
		50% $\Delta_{50}$	67% $\Delta_{67}$	90% $\Delta_{90}$	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63

Entrando en esta tabla con el numero 13 obtenido anteriormente, se deduce que el valor de  $\beta_m = 0,6$ , el de  $\Delta_{50} = 0,15$ , el de  $F_T(25) = 1,15$  y el de  $F_T(100) = 1,55$ .

Con estos datos, se obtiene:

$$\beta(25) = (0,6 - 0,15) \cdot 1,15 = 0,5175$$

$$\beta(100) = (0,6 - 0,15) \cdot 1,55 = 0,6975$$

Con estos datos ya se puede calcular el umbral de escorrentía:

$$P_0(25) = 1 \cdot 0,5175 = 0,5175$$

$$P_0(100) = 1 \cdot 0,6975 = 0,6975$$

Por último, se comprueba a ver si la precipitación diaria por el factor corrector es mayor o menor que el umbral de escorrentía:

$$\text{Para } T = 25: 129,794 \cdot 1 = 129,794 > P_0 = 0,5175$$

$$\text{Para } T = 100: 166,513 \cdot 1 = 166,513 > P_0 = 0,5175$$

## 2.4 RESULTADOS OBTENIDOS

$I_d(25)$	$I_d(100)$	$I(25)$	$I(100)$	$C(25)$	$C(100)$	$Q(25)$	$Q(100)$
5,41	6,94	33,70	43,24	261,30	249,15	856,12	1047,40

## 3 ELEMENTOS DE DRENAJE SUPERFICIAL

Se procederá a dimensionar las obras de drenaje superficial: longitudinal y transversal aplicando la instrucción de drenaje vigente citada, la norma 5.2 – IC “Drenaje Superficial”.

Las funciones del drenaje superficial son principalmente la recogida de las aguas (pluviales o de deshielo) procedentes de la plataforma y sus márgenes, ya sea mediante caces o cunetas y sus respectivos imbornales y sumideros.

Posteriormente se procede a evacuar las aguas recogidas. Se evacúan eventualmente a través de arquetas y colectores longitudinales hacia sistemas e alcantarillado o a la capa freática, bien sea directamente, bien sea a través de obras de desagüe transversal o canalizaciones a cielo abierto o enterrado.

En todo momento, tiene que tratarse de restituir la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera, requiriéndose para este fin la construcción de obras de drenaje transversal.

Relativamente al drenaje longitudinal, se construirán cunetas revestidas de hormigón junto al carril bici y una rigola junto a bordillo. En consecuencia, se realiza un cálculo de la capacidad de las cunetas a construir, según la instrucción, con un periodo de retorno de 25 años, ya que la IMD es superior a 2000 vehículos/día.

Refiriéndonos al drenaje transversal, las cuenca que atraviesa o afecta de algún otro modo a la traza; se salva mediante un caño de hormigón armado comprobando que su capacidad hidráulica es suficiente





para evacuar los caudales de avenida. Se analizarán posteriormente las necesidades a lo largo de la variante. El periodo de retorno considerado en el cálculo del caudal para la obra de drenaje transversal es de 100 años, según la Instrucción 5.2-IC de drenaje superficial.

### 3.1 DRENAJE TRANSVERSAL

La obra de drenaje transversal se dispone para que la carretera objeto de estudio no obstaculice el cauce de agua existente.

Para el drenaje transversal se van a utilizar diversos elementos ya que cada uno de ellos cumple una función diferente dentro de la red para dar continuidad al curso del agua.

Para el periodo de retorno de 100 años, el caudal considerado de la cuenca sería  $Q = 1047,40 \text{ m}^3/\text{s}$ .

#### 3.1.1 DIMENSIONAMIENTO DE LOS CAÑOS

##### 3.1.1.1 PLANTA

Los caños son tubos de hormigón de sección circular que se utilizan bajo la calzada. Su trazado en planta debe coincidir en la medida de lo posible con el cauce natural, aunque si ello resultase en una longitud excesiva del conducto, podría modificarse el cauce, siempre sin cambios bruscos en la alineación. De lo contrario, se podría producir erosión y sedimentación en los márgenes exterior e interior del recodo. Un cambio brusco en la salida podría producir desbordamientos o inundación de las zonas colindantes.

##### 3.1.1.2 SECCIÓN

Para el cálculo de la sección de las obras de drenaje transversal se procurará respetar las dimensiones del cauce natural y no provocar fuertes estrechamientos. El diámetro de la sección vendrá condicionado por dos variables. Una de ellas es el caudal que desagua la cuenca vertiente y que discurrirá por la ODT, por lo tanto, habría que diseñar el diámetro para ese caudal. La segunda variable, y en la mayor parte de las veces la más restrictiva, es la longitud de la ODT. Por ello, las ODTs que se dispondrán en esta carretera

vendrán condicionadas por la longitud de las mismas, en vez de por su caudal, como se demostrará más adelante.

Por todo ello, en un principio se escoge un diámetro de 1,8 m, a falta de comprobar los caudales, de acuerdo a la tabla que se adjunta a continuación.

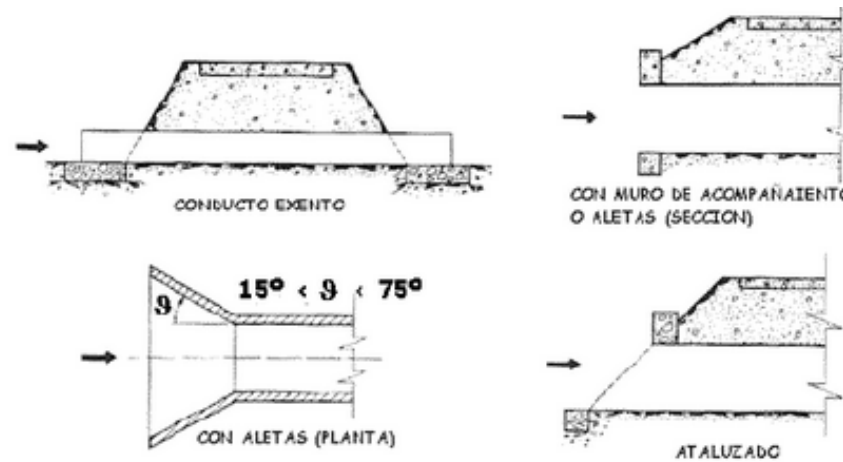
**TABLA 4.1.- DIMENSIÓN MÍNIMA RECOMENDADA DE UNA ODT EN FUNCIÓN DE SU LONGITUD**

$L \text{ (m)}$	$D_L \text{ (m)}$
$L \text{ (m)} < 3$	$D_L \text{ (m)} \geq 0,6$
$3 \leq L \text{ (m)} < 4$	$D_L \text{ (m)} \geq 0,8$
$4 \leq L \text{ (m)} < 5$	$D_L \text{ (m)} \geq 1,0$
$5 \leq L \text{ (m)} < 10$	$D_L \text{ (m)} \geq 1,2$
$10 \leq L \text{ (m)} < 15$	$D_L \text{ (m)} \geq 1,5$
$L \text{ (m)} \geq 15$	$D_L \text{ (m)} \geq 1,8$

Se considera una longitud de 10,8 m, pues la sección transversal de la carretera serán dos carriles de 3 m cada uno, mas una acera de 1,8 m y un carril bici de 3 m. Y a este valor habría que añadirle las cunetas y los terraplenes en los que se encuentre la ODTs, así que llegaría a los 15 m sin problema.

##### 3.1.1.3 EMBOCADURA

Las embocaduras permiten acoplar el conducto al terreno, tanto del cauce como de la carretera. En las embocaduras situadas bajo un terraplén, el conducto deberá evitar quedar exento del talud, ya que es una solución de mal aspecto y desaconsejable por la problemática de los sifonamientos y erosiones. Por lo tanto se realizarán embocaduras acopladas al talud, tal y como indica a continuación.



#### 3.1.1.4 DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de los caños se emplea la fórmula de Manning:

$$Q = S \cdot V = S \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Donde:

- Q (m³/s): Caudal de diseño del tramo considerado para T = 100 años
- S (m²): Sección mojada
- V: Velocidad media de flujo
- N: Coeficiente de Manning, siendo igual a 0,015 en tubos de hormigón
- R: Radio hidráulico = S/P, siendo P el perímetro mojado
- J: Pendiente hidráulica en tanto por uno

La pendiente ideal es aquella que no ocasiona sedimentos, ni velocidad excesiva y evita la erosión (velocidad menor de 3 m/s). Llamamos pendiente crítica a la mínima necesaria que permite la descarga máxima, sería la pendiente ideal requerida, ya que la capacidad del tubo no aumenta al darle una pendiente mayor a la crítica.

Por eso, se recomienda una pendiente del 1 – 2% para garantizar estar por encima de la crítica.

La pendiente debe ser siempre superior al 0,5% para evitar sedimentación y, como el material con el que estarán fabricados los caños/alcantarillas será hormigón, la velocidad máxima que se considera que aguante el hormigón sin deteriorarse por la erosión es de 6 m/s, acorde con la tabla que se adjunta a continuación.

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

El coeficiente K de rugosidad empleado (1/n) será de 1/0,017 = 60, acorde con la tabla siguiente:

MATERIAL		n (sm <sup>-1/3</sup> )
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
	Pavimento con mezclas bituminosas	0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Se analizan casos con distintas pendientes (1%, 1,5% y 2%) y se comprueban las velocidades para la cuenca.



	Diámetro (m)			V (m/s)		
Q (m³/s)	0,01	0,015	0,02	0,01	0,015	0,02
1047,40	1,00	0,73	0,6	6,00	5,95	6,03

Se observa qué en cualquiera de las pendientes consideradas, el diámetro siempre será menos de 1,80 m, pero las velocidades en el caso de 1 y 2 % la velocidad es igual o superior a 6 m/s, por lo podrían producirse problemas de erosión. Por lo tanto, el caño seleccionado contará con el mínimo exigido por la norma, 1,80 m de diámetro, y una pendiente del 1,15% para que desagüe a la mayor velocidad posible.

### 3.2 DRENAJE LONGITUDINAL

Para la realización de los cálculos correspondientes al drenaje longitudinal se han seguido los pasos propuestos por la norma 5.2 – I.C. “Drenaje Superficial”. Para ello se ha procedido al anterior cálculo de caudales.

En el proyecto estudiado se considera la creación de un sistema de drenaje longitudinal mediante la construcción de:

- Colectores longitudinales de PVC
- Ríogolas
- Caz prefabricado
- Sumideros

Para el cálculo del drenaje longitudinal se utilizará la fórmula de Manning:

$$Q = S \cdot V = S \cdot \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

Donde:

- Q (m³/s): Caudal de diseño del tramo considerado para T = 100 años
- S (m²): Sección mojada

- V: Velocidad media de flujo
- N: Coeficiente de Manning, siendo igual a 0,015 en tubos de hormigón
- R: Radio hidráulico = S/P, siendo P el perímetro mojado
- J: Pendiente hidráulica en tanto por uno

Se determina también el número de Fraude según la fórmula:

$$F = \frac{V}{\sqrt{g \cdot h_n}}$$

Donde:

- g: aceleración de la gravedad
- h<sub>n</sub>: altura hidráulica = sección mojada/ancho superficie del agua

#### 3.2.1 DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES

Los colectores tendrán la función de llevar el agua desde el caz y la ríogola hasta la obra de drenaje transversal y el marco. Se distinguirán diferentes secciones del colector en función de la cantidad de caudal que transportará. Los tubos a utilizar serán de PVC y se encontrarán colocados en el interior de zanjas excavadas en los laterales de la carretera, sobre los cuales se colocarán el caz y la ríogola.

Se utilizarán colectores de entre 315 y 600 mm de diámetro. En el plano correspondiente a la planta de drenaje se muestra las localizaciones en las que se utilizarán cada uno de ellos.



# ANEJO Nº11 –ESTRUCTURAS



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	ESTRUCTURA .....	1



## 1      INTRODUCCIÓN

En el presente anejo tiene como finalidad describir la estructura existente en el proyecto.

## 2      ESTRUCTURA

Debido al mal estado de la estructura existente se ha decidido sustituirla por una nueva, la cual será prefabricada.



## ANEJO Nº12 – FIRMES Y PAVIMENTOS





ÍNDICE

1    INTRODUCCIÓN ..... 1

2    CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO ..... 1

3    CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO ..... 1

4    SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES..... 2

    4.1    CARRETERA .....2

    4.2    CARRIL BICI.....2





## 4 SECCIONES ESTRUCTURALES DE FIRMES

### 4.1 CARRETERA

Atendiendo a la Normativa 6.1 “Secciones de firmes”, considerando una explanada de tipo E2 y una categoría de tráfico T41 se elige una sección de firme bituminoso denominada 4121, que consiste en:

- Capa de 75 cm de suelo, procedente de cantera.
- Capa de 30 cm de zahorra natural.
- Riego de imprimación mediante emulsión bituminosa C60BF5 IMP.
- 7 cm de espesor en capa intermedia, formada por una mezcla asfáltica en caliente tipo “AC 22 bin 50/70 S caliza”, con betún B 50/70.
- Riego de adherencia mediante emulsión bituminosa C60B4 ADH.
- 5 cm de espesor en capa de rodadura, formada por una mezcla asfáltica en caliente tipo “AC 16 surf 50/70 S ofita”, con betún B 50/70.

### 4.2 CARRIL BICI

- Capa de 30 cm de zahorra natural.
- 5 cm de espesor en capa de rodadura, formada por una mezcla asfáltica en caliente tipo “AC 16 surf 50/70 S ofita”, con betún B 50/70.

		CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO							
		T31		T32		T41		T42	
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1								
	E2								
	E3								

Esposores mínimos en cm

MB Mezclas bituminosas HF Hormigón de firme SC Suelocemento ZA Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

**Nota 1:** Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

**Nota 2:** En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/carril/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.



# ANEJO N°13 – SEÑALIZACIÓN



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	1
2.1	TIPOLOGÍA .....	1
3	SEÑALIZACIÓN VERTICAL .....	1
3.1	TIPOLOGÍA .....	1



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indican los elementos complementarios que habrán de colocarse para la correcta puesta en servicio de la obra. Para ello se seguirán las normas correspondientes a señalización vertical y horizontal, al balizamiento y a los sistemas de contención de vehículos.

## 2 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Para la disposición de las marcas viales se han seguido las instrucciones de la Norma 8.2-IC. MARCAS VIALES (Orden de 16 de julio de 1987). La misión de este tipo de señalización es la canalización del tráfico y delimitación de la calzada, a la vez que se complementa la señalización vertical.

Para su realización se utilizará pintura termoplástica reflectante de color blanco B-118, según UNE 48103.

En el proyecto se emplearán marcas longitudinales discontinuas para separar carriles, continuas para delimitar la calzada y separar carriles en caso de no adelantamiento, flechas e inscripciones para complementar a la señalización vertical y otras marcas para delimitar la calzada en los enlaces (cebreado, etc.).

### 2.1 TIPOLOGÍA

Los tipos de marcas viales que se utilizarán serán:

- Separación de carriles normales
  - Línea discontinua M 1.3
- En borde de calzada
  - Línea continua M 2.6 de 10 cm de ancho
- En los STOP de accesos e intersecciones
  - Línea continua M 4.1 de 40 cm de ancho
- En los CEDA EL PASO de accesos e intersecciones
  - Línea discontinua M 4.2 de 40 cm de ancho, con trazo de 80 cm y vano de 40 cm.

- M-6.5

- En los PASOS PARA PEATONES
  - Líneas M 4.3 con trazo de 50 cm y vano de 50 cm y 4 m de largo.
- En el CARRIL BICI
  - Dibujo de una bici.

## 3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Para la disposición de la señalización vertical se han seguido las instrucciones de la Norma 8.1-IC SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (Orden de 20 de marzo de 2014). Este tipo de señalización persigue los siguientes objetivos: aumentar la seguridad, la eficacia, la comodidad y la orientación en la circulación.

Al tratarse de una carretera convencional, las señales verticales serán de tamaño pequeño, con retroreflectancia clase RA2, a excepción de en el entorno de las glorietas que será de clase RA3-ZB.

Los carteles a utilizar pertenecerán al tipo de letra definido en el alfabeto denominado CARRETERA CONVENCIONAL, con una altura entre el borde inferior de la señal y la calzada o carril bici no inferior a 2,20 m y serán colocadas sobre la acera o en el borde del carril bici.

### 3.1 TIPOLOGÍA

Los tipos de señalización vertical a utilizar son:

- R-1: Ceda el paso.
- R-2: Stop.
- R-301: Velocidad máxima de 60 km/h.
- R-301: Velocidad máxima de 50 km/h.
- R-301: Velocidad máxima de 40 km/h.
- R-301: Velocidad máxima de 30 km/h.
- S-200: Preseñalización de glorieta.



- S-13: Paso de peatones.
- P-4: Precaución rotonda.
- P-13: Precaución curva cerrada.
- P-17: Precaución estrechamiento.
- P-20: Precaución paso de peatones.
- Tb-1: Curva cerrada.





# ANEJO Nº14 – ILUMINACIÓN



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ILUMINACIÓN A CIELO ABIERTO.....</b>	<b>2</b>
2.1	NORMATIVA .....	2
2.2	CRITERIOS DE ILUMINACIÓN .....	2
<b>3</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>3</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el de la justificación de los sistemas de iluminación a instalar, así como la definición de su disposición sobre el trazado del tramo de la carretera objeto del proyecto, para conseguir un alumbrado viario y peatonal acorde con las características de la zona y del tramo sobre la que se desarrollan las obras. Para ello, este anejo se basa en lo estipulado en la Orden Circular 36/2015, sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.

## 2 ILUMINACIÓN A CIELO ABIERTO

### 2.1 NORMATIVA

- CIE 140 ··2 000 Cálculos para la iluminación de vías públicas.
- CIE 154: 2003 Informe técnico. El mantenimiento de sistemas de iluminación exterior.
- UNE-EN 13201-2:2004 Iluminación de carreteras. Parte 2: Requisitos de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2004-12- 17.
- UNE-EN 13201-3:2004 Iluminación de carreteras. Parte 3: Cálculo de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2004-12-17.
- UNE-EN 13201-3:2004/AC: 2007 Iluminación de carreteras. Parte 3: Cálculo de prestaciones. Vigente. Fecha de edición 2007-05-30.
- UNE-EN 13201-4:2005 Iluminación de carreteras. Parte 4: Métodos de medida de las prestaciones de iluminación. Vigente. Fecha de edición 2005-11-23.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07. Aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.
- CIE 115:201 O Alumbrado de carreteras para tráfico de vehículos y peatones.

### 2.2 CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

Para la Red de Carreteras del Estado de España, los criterios que deben tenerse en cuenta a la hora de tomar la decisión sobre la procedencia de iluminar un tramo de carretera son:

1. EN CARRETERAS CONVENCIONALES: No se iluminarán en general, aunque podrá justificarse su iluminación en caso de que el tramo sea un TCA (Tramo de Concentración de Accidentes) y en los dos últimos años más del 50% de los accidentes se hayan producido en periodo nocturno. Por esta razón, y como la carretera de estudio no ha sido construida todavía, se ha tomado la decisión de no iluminarla.
2. EN PUNTOS SINGULARES: Estará justificada la iluminación de los puntos singulares en los siguientes casos:
  - Glorietas situadas en carreteras convencionales, en las que por tener una importante intensidad de tráfico o por su peligrosidad no sea suficiente con una correcta señalización y balizamiento de la misma.
  - – Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos a igual o superior a 80.000 vehículos por día ( $IMD \geq 80.000$  vehículos/día).
  - – Enlaces situados en zonas interurbanas en los que la intensidad media de vehículos sea igual o superior a 60.000 vehículos por día ( $IMD \geq 60.000$  vehículos/día) y se produzcan más de 120 días de lluvia al año.
  - – Cruces con glorieta e intersecciones a nivel, siempre que el tráfico de la carretera secundaria sea mayor que 10.000 vehículos por día, o bien sea un TCA con un porcentaje de accidentes nocturnos superior al 50% del total de accidentes durante los dos últimos años. Como el tráfico en la variante proyectada es inferior a 10.000 vehículos por día (3377 vehículos/día para el año de puesta en servicio), y la peligrosidad de las glorieta se considera baja, la iluminación en las glorieta inicial y final no será necesaria.



### 3 CONCLUSIÓN

Al tratarse de una carretera convencional sin un tramo de concentración de accidentes y al no tener una gran intensidad de tráfico se considera que no será necesario iluminar el tramo objeto de estudio.



# ANEJO Nº15 – PLANTACIONES



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>HIDROSIEMBRA .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>PLANTACIONES.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1</b>	<b>EN DESMONTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2</b>	<b>EN TALUDES.....</b>	<b>2</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se explican los procedimientos que se seguirán para la realización de las plantaciones requeridas para la recuperación paisajística y natural de la zona de proyecto, así como otras medidas que se tomarán para tal fin.

## 2 HIDROSIEMBRA

Se procederá a la realización de una hidrosiembra en todo el área de terraplenes y desmontes con el fin de acoplar estos al paisaje de la zona y reducir el impacto estético que se produce con la mejora de trazado y ampliación de plataforma. De igual modo se realizará esta misma acción para el resto de zonas afectadas durante las obras.

Antes de realizar la siembra se procederá a la colocación de una capa de aproximadamente 15 centímetros de tierra vegetal, que será recogida al inicio de la obra y almacenada para su uso.

La mezcla con la que se realizará la hidrosiembra consistirá en semillas herbáceas y arbustivas, siendo las escogidas aquellas que tras su desarrollo no alcancen grandes tamaños y tengan un mantenimiento reducido. Se emplearán especies autóctonas que se adapten fácilmente al entorno.

## 3 PLANTACIONES

### 3.1 EN DESMONTES

El objetivo de este procedimiento es apantallar los desmontes que en su mayoría son de un tamaño considerable, para de ese modo integrarlos dentro de lo posible con el paisaje, de modo que desde la lejanía no se note tanto su presencia. Para la realización de estas plantaciones se ha optado por especies de árboles y arbustos autóctonos, que se plantarán sobre las superficies de los desmontes tras la colocación de la capa fértil vegetal y la realización de la hidrosiembra.

Las especies que se utilizarán para estas plantaciones serán:

- Madroños.
- Espinos albares.
- Carrascas.

Se colocarán a lo largo de todos los desmontes un total de 25 unidades de plantas arbustivas de entre las especies anteriores.

### 3.2 EN TALUDES

El objetivo de este procedimiento es cubrir la superficie de talud mediante una capa arbórea más o menos densa de modo que en la superficie final de ladera no queden claros que reduzcan el gran valor paisajístico de la zona. Para ello se utilizarán las mismas especies que en las plantaciones en desmontes siendo de nuevo las especies elegidas los madroños, espinos albares y carrascas. Estas plantaciones se realizarán tras la realización de la hidrosiembra.

Se colocarán a lo largo de todos los terraplenes un total de 5 unidades de plantas arbustivas de entre las especies anteriores.





## ANEJO Nº16 –PARTIDAS ALZADAS



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO.....	1



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan las diferentes partidas alzadas que se realizarán durante la ejecución de las obras.

## 2 PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Dentro de este proyecto se estudia la composición de varias partidas alzadas de abono íntegro:

- Partida alzada de abono íntegro para la señalización de obra: es esta partida se incluye toda la señalización necesaria que se deberá colocar en la CA-810 y alrededores indicando la existencia de las obras que estudia este proyecto, así como la posible necesidad de la contratación de señalistas.
- Partida alzada de abono íntegro para limpieza de la obra finalizada: en esta partida se incluyen todas las operaciones de limpieza que será necesario realizar tras la finalización de las obras para que la zona de obras quede totalmente limpia y libre de residuos de cualquier tipo.
- Partida alzada de abono íntegro de restitución de cerramiento y fincas colindantes.



# ANEJO Nº17 – JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	JUSTIFICACIÓN .....	1



## 1    INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se indican los motivos por los cuales se adoptó la solución estudiada en este proyecto.

## 2    JUSTIFICACIÓN

La carretera CA-810 tiene como finalidad unir las poblaciones de Ibio y Herrera de Ibio y sirve de acceso a Fesccar Yeguada Militar de Ibio. Al tratarse de una carretera en la que encontramos tráficos principalmente locales, el cual se ve incrementado en fines de semana y épocas estivales, al encontrarse cerca del Paraje Natural Denominado Reserva Natural del Saja con un alto valor paisajístico, no se ha considerado necesario rectificar el trazado, a excepción de un punto, y se ha optado por una ampliación y mejora de la plataforma.

Al encontrarse cerca de la Reserva Natural del Saja y ser nexo de unión entre las dos poblaciones anteriormente citadas, es una carretera bastante transitada por peatones y ciclistas, por esa razón se ha decidido facilitar los tráficos peatonales y cicloturistas generando aceras a lo largo de todo el trazado y un carril bici en parte de él.

Por último, en las intersecciones con la CA-283 y la CA-811 se ha propuesto hacer unas glorietas.





# ANEJO Nº18 – SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS



## ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	CROQUIS .....	1



## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende recoger, de modo esquemático, algunas de las posibles soluciones para solventar las interferencias que se producirán al tráfico como consecuencia de la ejecución de las obras.

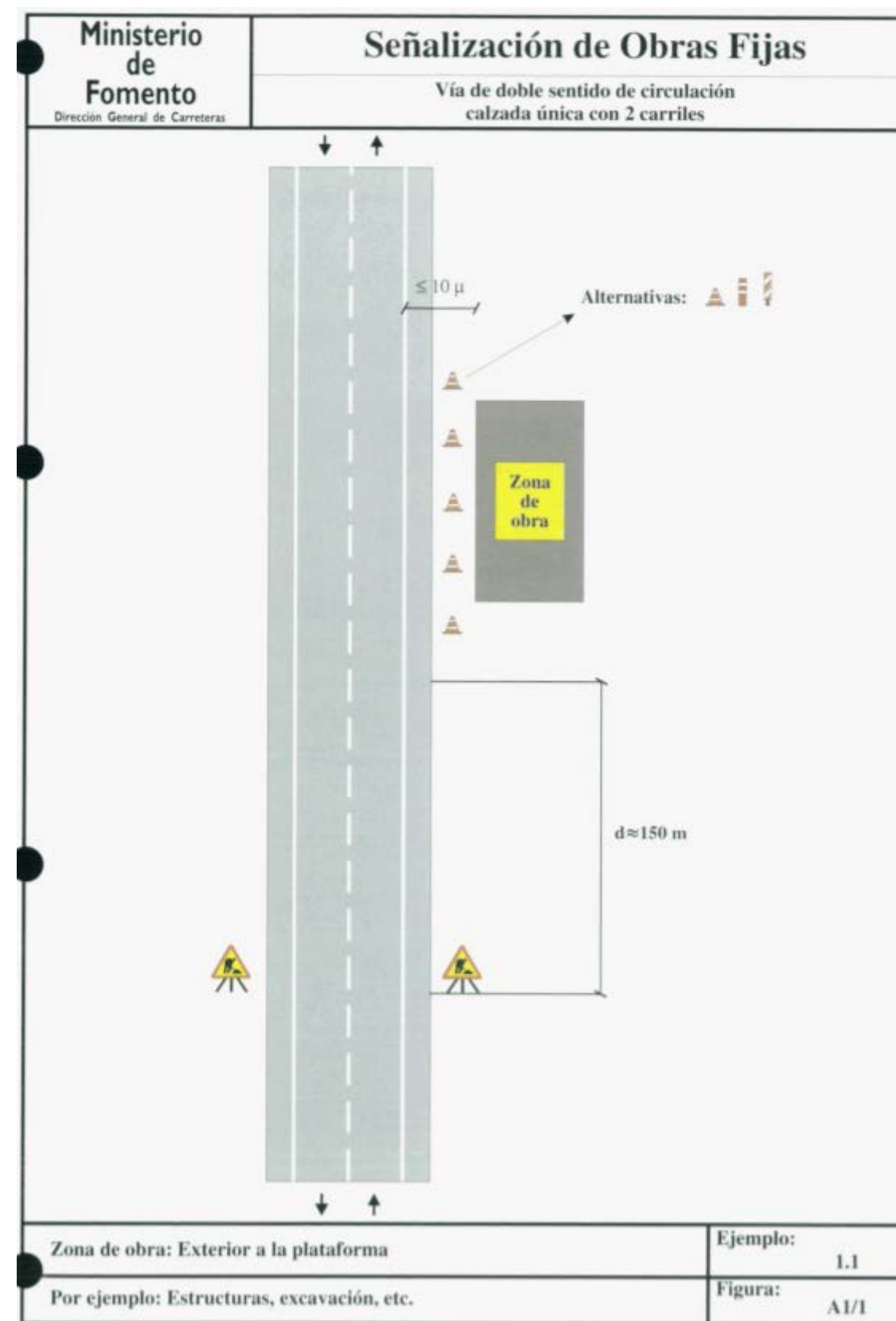
Se cuidará especialmente la señalización de todas las interferencias al tráfico y a terceros, como consecuencia de las obras en general. A tal efecto se incluyen esquemas de habilitación de diferentes tipos de desvíos que pueden presentarse de acuerdo a lo recogido en la norma 8.3 – IC SEÑALIZACIÓN DE OBRAS, así como lo en las publicaciones de la Dirección General de Carreteras MANUAL DE EJEMPLOS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS y SEÑALIZACIÓN MOVIL DE OBRAS.

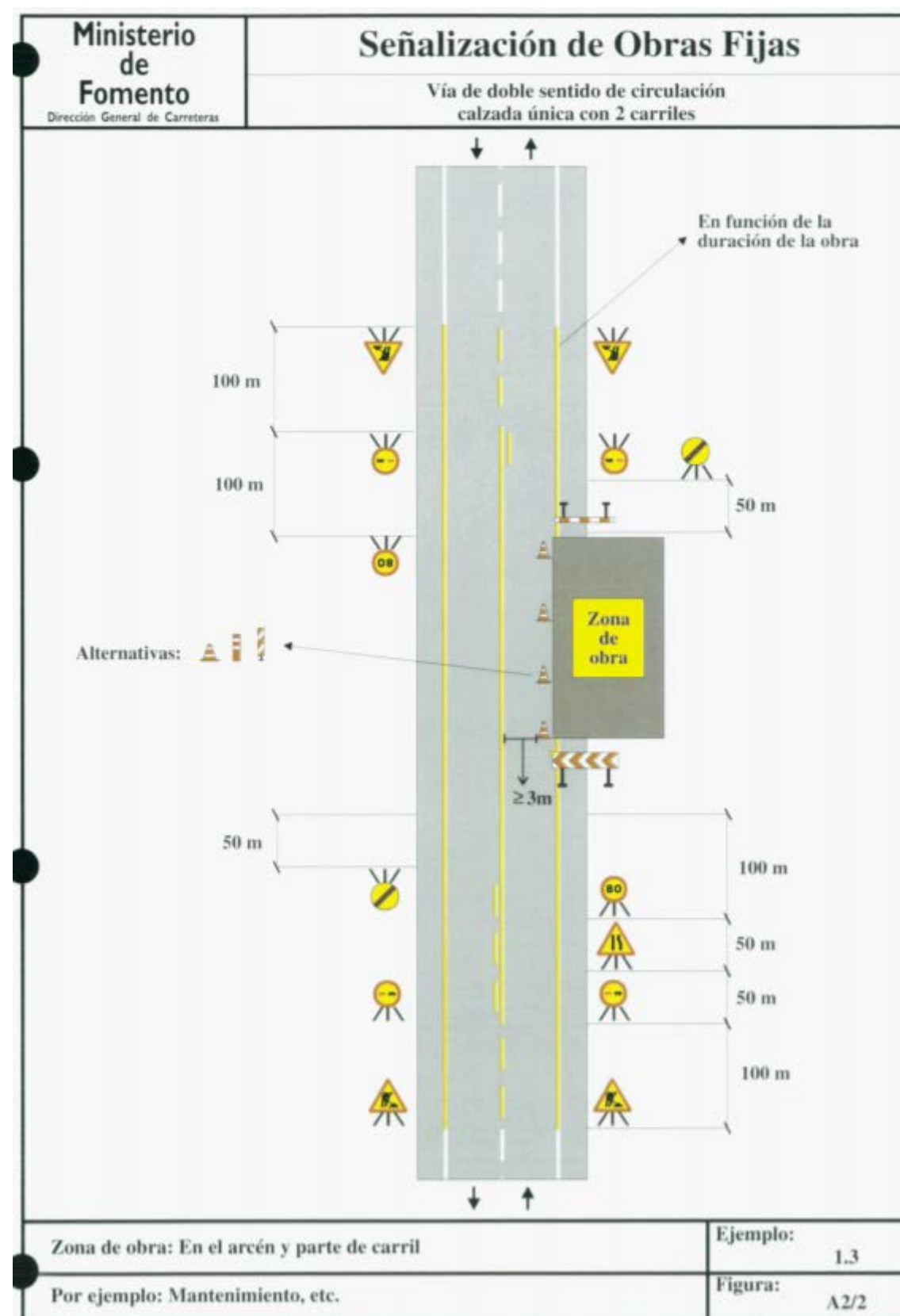
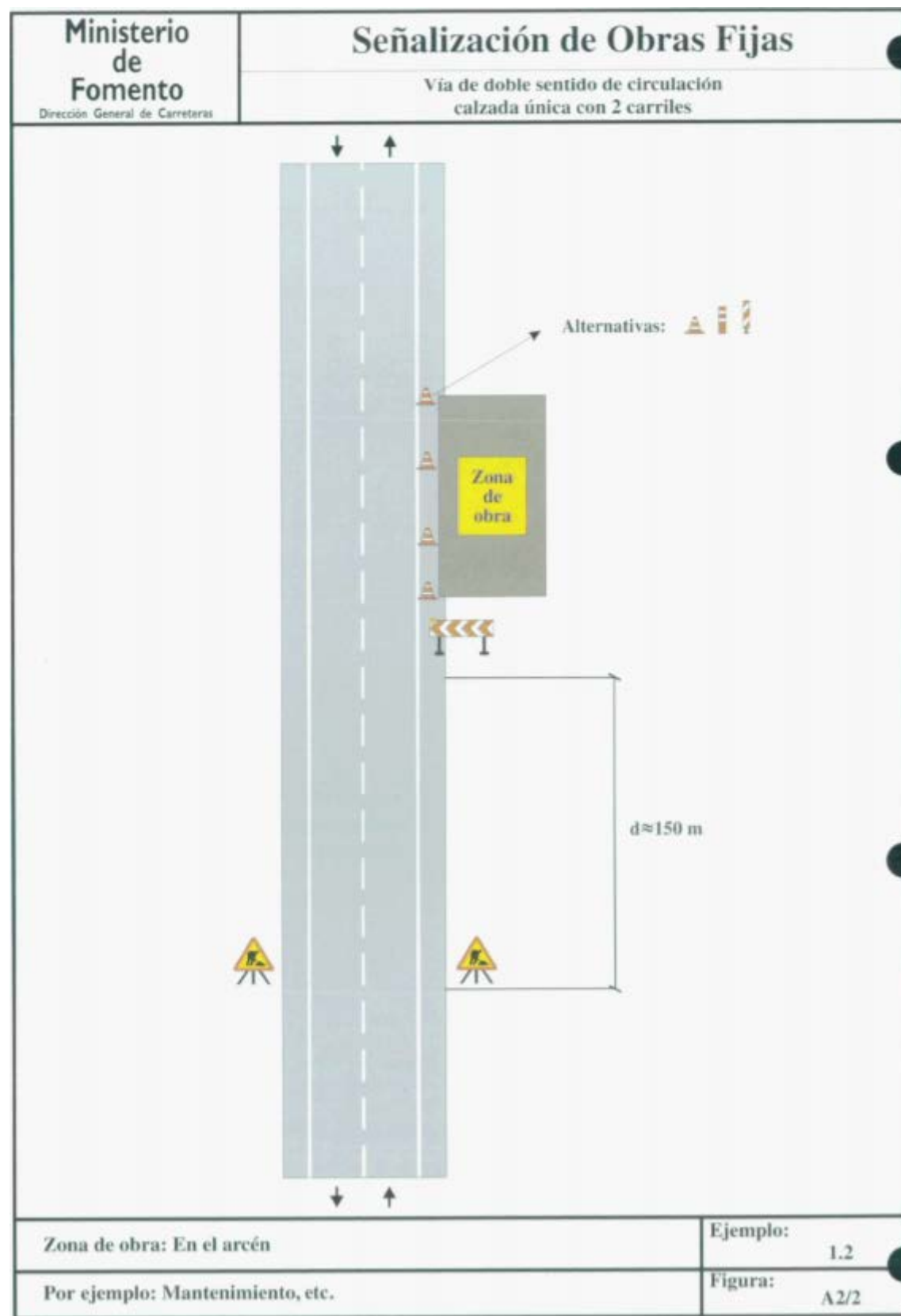
Se deberán mantener de forma permanente, con ancho suficiente y suelo adecuado pasos para el tráfico en ambos sentidos. Puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico.

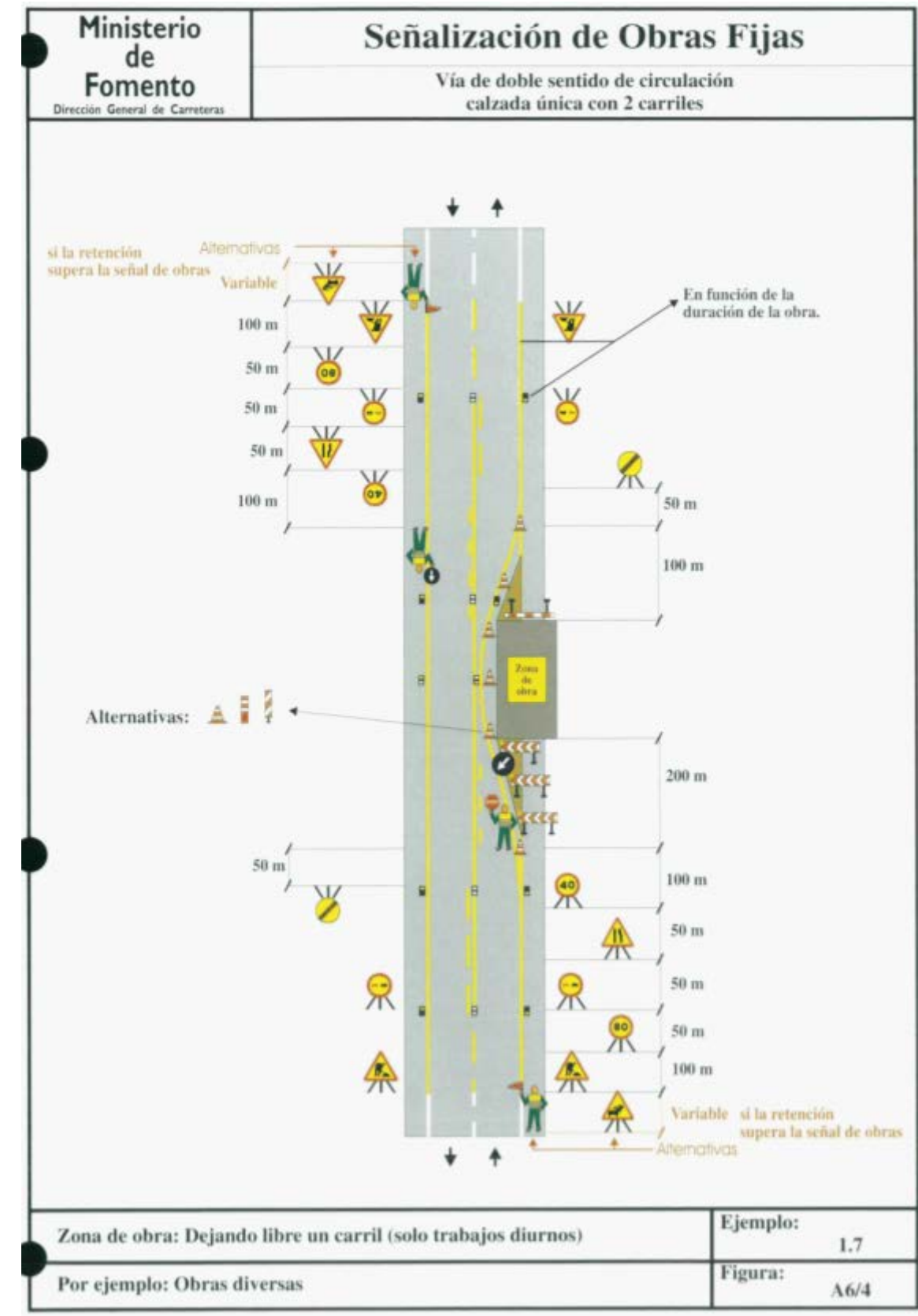
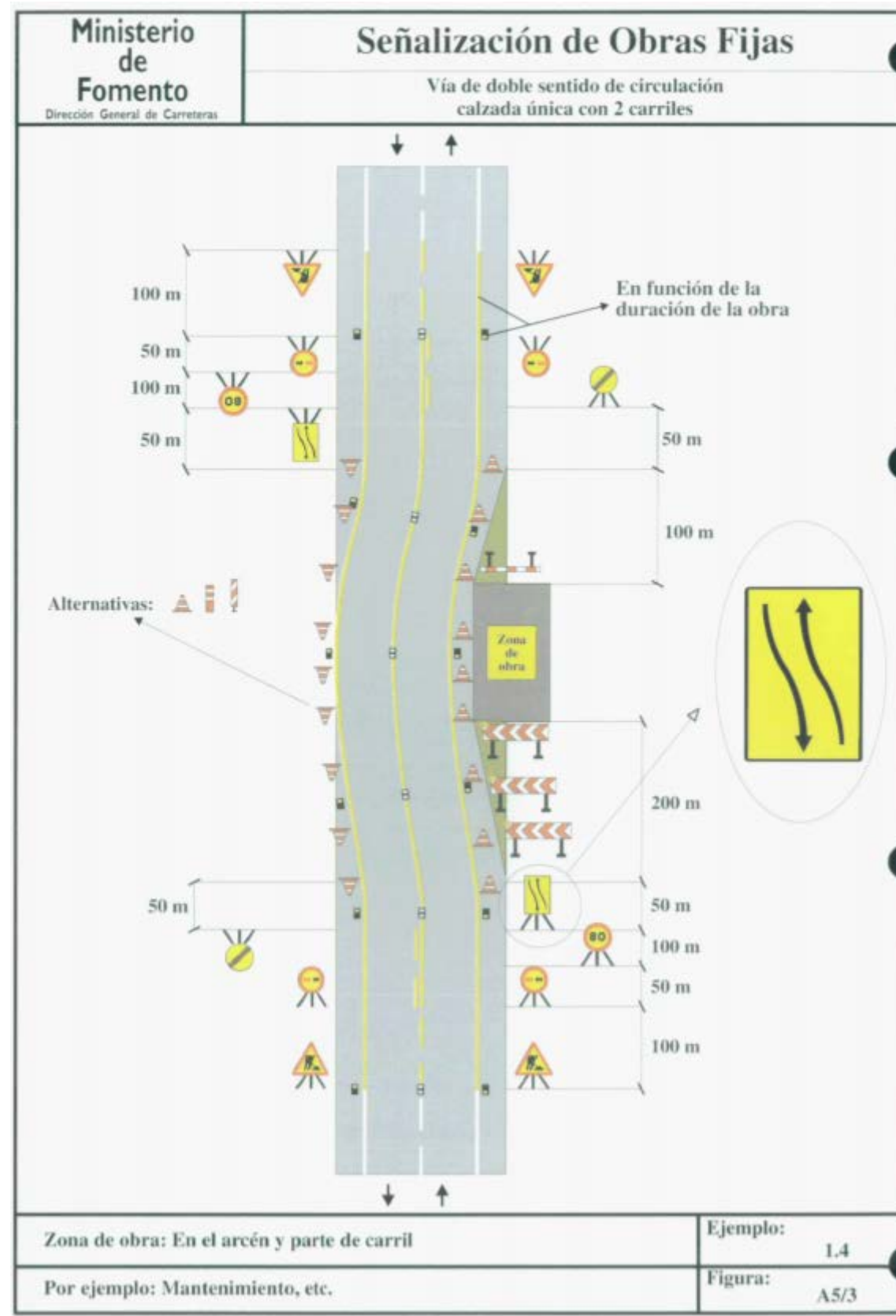
Puntualmente pueden ser necesarios cortes totales del tráfico, que no deben extenderse más de 10 minutos.

## 2 CROQUIS

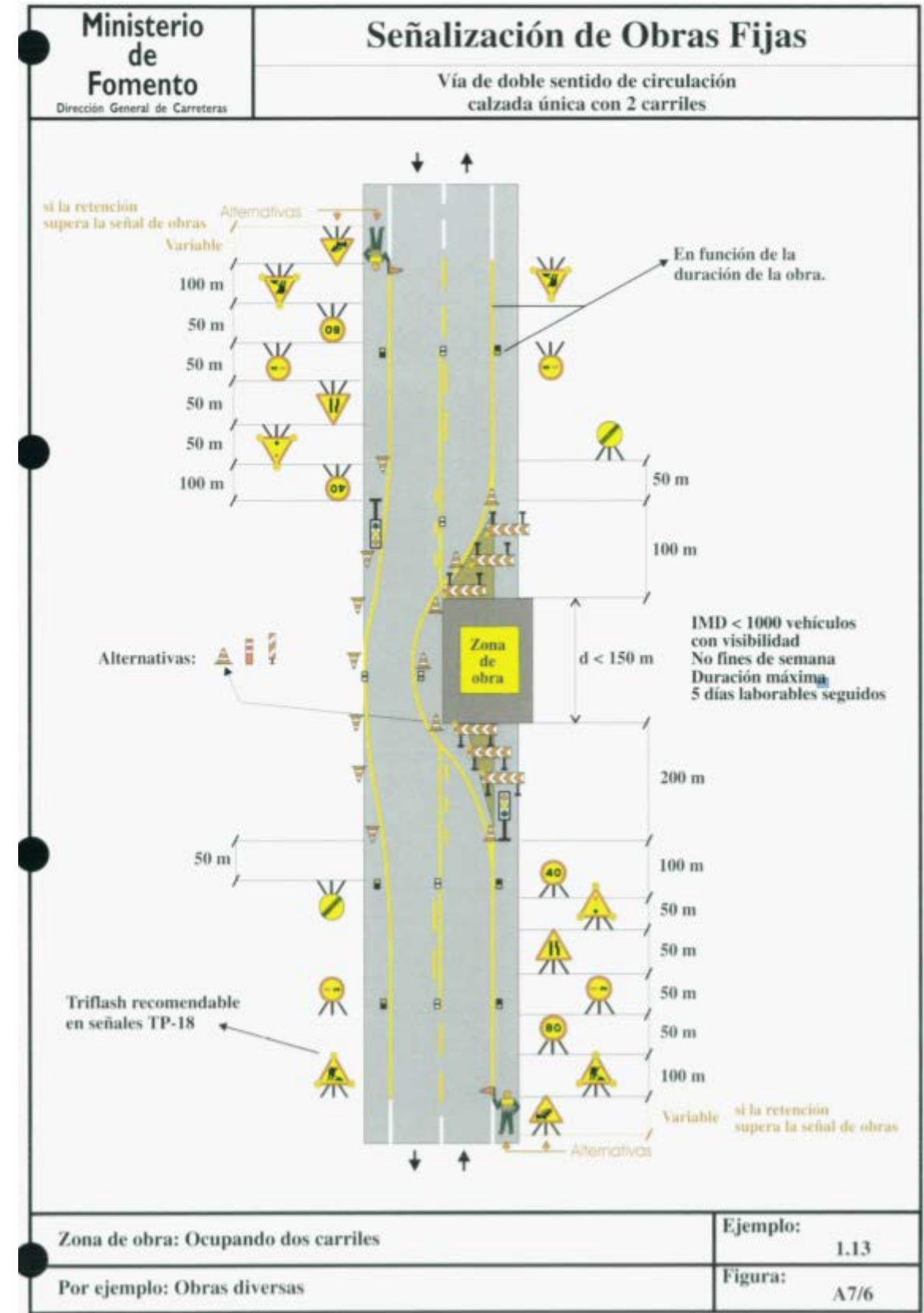
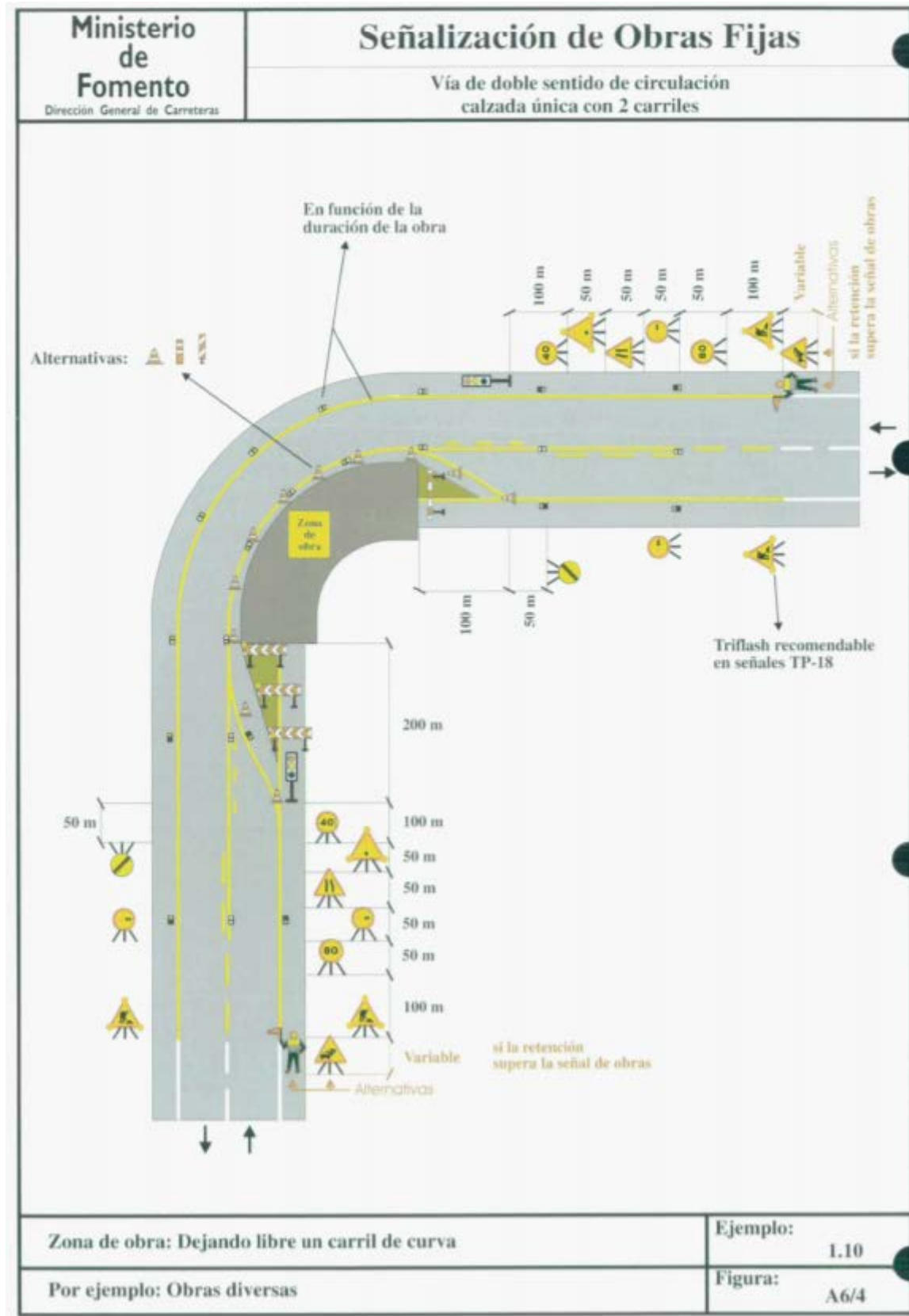
A continuación, se adjuntan los croquis de como debe señalizarse cada uno de los caso A1, A2, A5, A6 y A7 recogidos en la Norma.













## ANEJO Nº19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS





## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>COSTES .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>COSTES DE LA MANO DE OBRA.....</b>	<b>2</b>
2.1.1	INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO .....	2
2.1.2	ANTIGÜEDAD .....	3
2.1.3	PLUS DE PELIGROSIDAD .....	3
2.1.4	DESGASTE DE HERRAMIENTAS .....	3
2.1.5	ROPA DE TRABAJO .....	3
2.1.6	PLUS DE ACTIVIDAD .....	3
2.1.7	DIETAS .....	3
2.1.8	PLUS DE DISTANCIA.....	3
2.1.9	CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA .....	4
<b>2.2</b>	<b>COSTE DE LA MAQUINARIA .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3</b>	<b>COSTES DE LOS MATERIALES .....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>PRECIOS DESCOMPUESTOS .....</b>	<b>9</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

A continuación, se redacta la justificación de los precios unitarios que aparecen en el CUADRO DE PRECIOS N.º1 y que son los que han servido de base para la determinación de la puesta en obra.

## 2 COSTES

### 2.1 COSTES DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Para la presente revisión de la Base de Precios se han utilizado las tablas de Revisión Salarial del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria para el año 2018.

Para el conocimiento real del coste de la mano de obra, se sigue la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (BOE n.º 127 de 28 de mayo de 1.979) que establece este coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = K * A + B$$

Siendo:

C = El coste horario para la empresa en €/h.

K = Coeficiente que se toma 1,40.

A = Retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente y en €/h.

B = Retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramientas, etc.), expresada en €/h.

A continuación, se resumen brevemente algunos de los conceptos del presente Convenio, que han servido para el cálculo horario de la mano de obra.

#### 2.1.1 INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DE CONTRATO

En el convenio de la Construcción se fijan unas cantidades en función de indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa, según los valores presentados en el Boletín oficial de Cantabria.

**TABLA SALARIAL DE INDEMNIZACIONES**  
**AÑO 2018 (2% sobre tablas de 2017)**

RETRIBUCIÓN DIARIA			RETRIBUCIÓN MENSUAL		
NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad	NIVELES		7% Contrato de obra, duración determinada, circunstancias de la producción e interinidad
VI Encargado		3,89	II Titulado superior		6,28
VII Capataz		3,79	III Titulado medio		4,89
VIII Oficial de 1º		3,74	IV Jef. Personal		4,19
IX Oficial de 2º		3,64	V Jef. Adm. 2º		3,99
X Ayte. Oficial		3,55	VI Of. Adm. 1º		3,89
XI Peón Espec.		3,53	VII Delineante		3,79
XII Peon Ordina.		3,50	VIII Of. Adm. 2º		3,74
<b>TRAB. FORMACIÓN</b> <b>4,5%</b>			IX Aux. Adm.		3,64
XIII Trab.Form (1)	1,41		<b>NOTA:</b> En los dos supuestos, estas indemnizaciones se pagarán por día natural de permanencia, no computándose los días de baja de enfermedad, accidente o ausencias.		
XIII Trab.Form (2)	1,64				
XIII Trab.Form (3)	1,99				
XIII Trab.Form (4)	2,21				
XIII Trab.Form (5)	2,34				



### 2.1.2 ANTIGÜEDAD

El presente concepto sólo se ha considerado para las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en plantilla. Las categorías inferiores suelen ser oriundas de la zona con contratos de obra, por lo tanto, sin ningún abono de antigüedad.

Para las anteriores categorías se ha considerado una antigüedad del 5% sobre la base indicada en el Convenio para cada una de ellas.

### 2.1.3 PLUS DE PELIGROSIDAD

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra, para lo cual se ha considerado que esos trabajos se realizan durante la mitad de la jornada o en menos tiempo.

### 2.1.4 DESGASTE DE HERRAMIENTAS

En su artículo 59, el convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización del trabajo, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas, una cierta cantidad, fijándose para el año 2018, en las siguientes cantidades:

#### **DESGASTE DE HERRAMIENTA**

NIVELES	IMPORTE
ALBAÑILES Oficiales de 1º y 2º	2,21
ALBAÑILES Ayudantes	2,00
CARPINTEROS Oficiales de 1º y 2º	3,61
CARPINTEROS Ayudantes	2,72
ENCOFRADORES Oficiales 1º y 2º	2,72
ESCAYOLISTAS	2,00
ESCAYOLISTAS Ayudantes	1,38
MARMOLISTAS	2,21

### 2.1.5 ROPA DE TRABAJO

En el artículo 60 del convenio establece, la posibilidad de sustituir la obligación de facilitar a su personal manual ropa de trabajo por una cierta cantidad, quedando establecida la misma en 0,28 € por día efectivo de trabajo.

### 2.1.6 PLUS DE ACTIVIDAD

El Convenio establece un Plus de Actividad que afectará a todas las categorías por día efectivo de trabajo, fijándose su cantidad en 19,80 €/día para todas ellas. En cuanto al número de días se fijan para el año 2018 en 217.

### 2.1.7 DIETAS

En el artículo 76 del convenio se consideran 33,21 €/día correspondiente a dieta completa para las categorías VI, VII y VIII, y 10,87 €/día en concepto de media dieta para las restantes categorías. Dichas cantidades se abonarán por días de trabajo efectivo.

### 2.1.8 PLUS DE DISTANCIA

En el artículo 77 del convenio se establece un plus de distancia que se abonará al personal a razón de 0,25 €/Km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base. En este caso, se ha considerado una distancia media de transporte de 30 Km (15 Km de ida y 15 Km de vuelta).

A continuación, se presenta el calendario laboral orientativo del Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria, así como la tabla salarial para el Sector de la Construcción de Cantabria para el año 2018:

**CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA**

DIAS	AÑO 2018											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	8	8	DOM	F-N	8	DOM	8	SAB	8	F-N	SAB
2	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	PTE	DOM
3	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
4	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
5	PTE	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
6	F-N	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	F-N
7	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	PTE
8	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	F-N
9	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
10	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
11	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
12	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-N	8	8
13	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
14	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
15	8	8	8	DOM	8	PTE	DOM	F-N	F-C	8	8	SAB
16	8	8	PTE	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
17	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
18	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
19	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
20	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
21	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
22	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
23	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
24	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	PTE
25	8	DOM	DOM	8	PTE	8	F-L	SAB	8	8	DOM	F-N
26	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
27	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
28	DOM	8	8	SAB	8	8	F-C	8	8	DOM	8	8
29	8	...	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
30	8	...	F-N	PTE	8	SAB	8	F-L	DOM	8	8	DOM
31	8	...	SAB	...	8	...	8	PTE	...	8	...	PTE
T.H.	168	160	160	160	168	160	168	160	160	176	160	128
DÍAS	21	20	20	20	21	20	21	20	20	22	20	16

F-N: Fiesta Nacional, F-C: Fiesta de la Comunidad, F-L: Fiesta Local, PTE: Puente.

HORAS DE CALENDARIO	1.928 horas
HORAS DE VACACIONES	21 días x 8 horas - 168 horas
HORAS DE VACACIONES (excepcionales 2018)	3 días x 8 horas - 24 horas
TOTAL HORAS	1.736 horas
DIAS DE PLUS CONVENIO=	241 días - 24 días de vacaciones = 217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)	1.736 horas

**TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2018 (2% sobre tablas de 2017)**

Niveles	S. Base 332 días	P.Convenio 217 días	Vacaciones 33 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado,J. Taller	33,94	19,80	1.577,72	1.583,56	1.583,56	20.309,52
VII – Capataz	32,94	19,80	1.496,43	1.527,69	1.527,69	19.784,49
VIII - Ofc. 1 de Oficio	32,40	19,80	1.477,77	1.516,36	1.516,36	19.563,89
IX - Ofc. 2 de Oficio	31,33	19,80	1.399,60	1.452,15	1.452,15	19.002,06
X - Ayte. de Oficio	30,39	19,80	1.365,09	1.416,65	1.416,65	18.584,47
XI - Peón Especialista	30,28	19,80	1.328,24	1.396,79	1.396,79	18.471,38
XII - Peón Ordinario	30,04	19,80	1.274,87	1.352,66	1.352,66	18.250,07

**2.1.9 CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA**

A continuación, se recoge el cálculo del coste horario de la mano de obra de cada una de las categorías intervinientes en las obras objeto del presente proyecto, considerando por una parte los costes horarios de retribución del trabajador con carácter salarial exclusivamente, y, por otra parte, los costes horarios de carácter no salarial, para posteriormente ligar ambos a través de la fórmula indicada anteriormente:

**RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER SALARIAL (A)**

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Salario Base (332 días)	33,94	32,94	32,40	31,33	30,39	30,28	30,04
Plus de actividad (217 días)	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80	19,80
Vacaciones (24 días)	1.577,72	1.496,43	1.477,77	1.399,60	1.365,09	1.328,24	1.274,87
Paga de Verano	1.583,56	1.527,69	1.516,36	1.452,15	1.416,65	1.396,79	1.352,66
Paga de Navidad	1.583,56	1.527,69	1.516,36	1.452,15	1.416,65	1.396,79	1.352,66
Antigüedad (365 días + 2*41 días)	85,85	85,25	84,30	-	-	-	-
Plus de peligrosidad (10%)	-	-	-	3,13	3,04	3,03	3,00
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>20.395,37</b>	<b>19.869,74</b>	<b>19.648,19</b>	<b>19.002,06</b>	<b>18.584,47</b>	<b>18.471,38</b>	<b>18.250,07</b>
<b>COSTE/HORA (A)</b>	<b>11,75</b>	<b>11,45</b>	<b>11,32</b>	<b>10,95</b>	<b>10,71</b>	<b>10,64</b>	<b>10,51</b>

**RETRIBUCIÓN TOTAL DEL TRABAJADOR CON CARÁCTER NO SALARIAL (B)**

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
Dietas (217 días)	33,21	33,21	33,21	10,87	10,87	10,87	10,87
Kilometraje (217 días) (30 km)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Desgaste de herramienta (217 días)	-	-	2,17	2,17	1,96	-	-
Ropa de trabajo (217 días)	-	-	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Reconocimiento médico	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Indemnización extinción de contrato (365 días)	-	-	-	3,64	3,55	3,53	3,50
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>9.084,07</b>	<b>9.084,07</b>	<b>9.615,72</b>	<b>6.096,54</b>	<b>6.018,12</b>	<b>5.585,50</b>	<b>5.574,55</b>
<b>COSTE/HORA (B)</b>	<b>5,23</b>	<b>5,23</b>	<b>5,54</b>	<b>3,51</b>	<b>3,47</b>	<b>3,22</b>	<b>3,21</b>



**COSTE FINAL C=1,4xA+B**

NIVEL	VI ENCARGADO	VII CAPATAZ	VIII OFICIAL 1ª	IX OFICIAL 2ª	X AYUDANTE	XI PEÓN ESPEC.	XII PEÓN ORD.
1,4*A	16,45	16,02	15,85	15,32	14,99	14,90	14,72
B	5,23	5,23	5,54	3,51	3,47	3,22	3,21
<b>COSTE HORARIO AÑO 2018</b>	<b>21,68</b>	<b>21,26</b>	<b>21,38</b>	<b>18,84</b>	<b>18,45</b>	<b>18,11</b>	<b>17,93</b>
Con el objetivo de introducir la subida salarial correspondiente al año 2019, el coste horario ha sido incrementado en un 2%, quedando recogido a continuación, los costes horarios de la mano de obra.							
<b>COSTE HORARIO AÑO 2019</b>	<b>22,11</b>	<b>21,68</b>	<b>21,81</b>	<b>19,21</b>	<b>18,82</b>	<b>18,48</b>	<b>18,29</b>



## 2.2 COSTE DE LA MAQUINARIA

Para determinar el coste de la maquinaria se ha calculado el coste intrínseco, utilizando el valor de reposición de la maquinaria, y el coste complementario, añadiendo el coste de los operadores y el consumo de combustible. A continuación, se expone la fórmula utilizada:

$$C_{\text{INTRÍNSECO}}/h + C_{\text{COMPLEMENTARIO}}/h = C_{\text{TOTAL}}/h$$

Para el combustible se han considerado los siguientes valores:

- Gasoil: 1,19 €/l
- Gasolina: 1,30 €/l
- Luz: 0,144 €/kw

CODIGO	MAQUINA	UNIDAD	PRECIO (€)
M04C030	Compresor diesel 2 martillos	H	3.09
C01B030	Camión basculante 125cv	H	50.88
M02C080	Camión basculante de 20Tn. 6x4	H	40,28
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 cv	H	17,10
U39AM005	Camión bituminador 130 cv	H	24.35
U39AH027	Camión bañera de 25 tm.	H	33,72
M02C130	Camión grúa 6 tn	H	35,09
M12M22	Retroexcavadora neumáticos	H	46.88
M12M120	Pala cargadora s/neumáticos 140CV	H	73.04
M03C070	Compactador vibratorio doble 13Tn	H	20.31

M03C050	Compactador neumát. autp. 100cv	H	29,73
U39AC005	Compactador manual	H	6,60
M03C060	Compactador neumát . 19-35 Tn	H	23,76
U39AE001	Compactador tándem	H	22,99
U39AI012	Equipo extend.base,sub-bases	H	40.18
U39AI008	Extendedora aglomerado	H	39,85
C01M010	Motoniveladora 110 cv	H	102,21
M17V060	Barredora autopropulsada	H	13,18
U39AP005	Equipo ligero marcas viales	H	7,08
U39AP001	Marcadora autopropulsada	H	6,20

## 2.3 COSTES DE LOS MATERIALES

Para el coste de los materiales se ha recurrido a consultar el coste en distintos distribuidores de los mismos y realizar una media de entre los que se encontraban relativamente cercanos a la obra.

CÓDIGO	MATERIAL	UNIDAD	PRECIO (€)
U39BF108	Caz prefabricado	MI	7,5
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	M3	56,26
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	M3	64,39
U39SA101	Mortero M-450	M3	36,62





U39FD002	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	Ud	18,64
U39CK005	Material granular	M3	4,60
U39GD010	Tubo H. Vibropresado d= 180 cm.	MI	163,68
02.06	Tubo PVC 600CM	MI	270,00
E11	Tubo PVC 500CM	MI	168,00
E19	Tubo PVC 400CM	MI	104,00
E27	Tubo PVC 315CM	MI	63,00
U39HA010	Acero B 400 S	Kg	0,55
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	M3	9,20
U39IA005	Madera escuadrada	M3	102,68
P04A280	Zahorra natural	M3	13,85
U39DE003	Ligante emulsión C60BF5 IMP	Tn	148,97
U39DE004	Ligante emulsión C60B4 ADH	Tn	148,97
U39CQ005	Arido	Tn	13,49
U39DA002	Betún asfáltico B 50/70	Tn	205,37
A01JF006	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	M3	151,51
U37CE002	Bordillo hormigón recto 14x20	MI	3,50
A02AA510	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	M3	82,11

P04A0501	HM-20	M3	85,00
U37FC000	Losa petrea 50x50x4	M2	9,81
U39VA002	Pintura marca vial	Kg	2,33
U39VF011	Señal triangu L=70 cm.reflect	Ud	50,82
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	MI	7,66
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	M3	57,12
U39VF050	Señal reflec.circular ø=60 cm	Ud	65,59
U39VF070	Señal octogonal A-90	Ud	130,58
U39VF080	Señal cuadrada 60*60 cm	Ud	61,61
U04PY001	Chamaecy.law. 0,8-1 m. cep.	Ud	19,15
U40IA020	Juniperus hor.0,8 m. cep.	Ud	9,50
U40MA615	Manta orgánica biodegradable	M2	1,38
U40MA650	Mezcla completa hidrosiembra	Kg	0,79



3    PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38A	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
D38AD	DEMOLICIONES				
D38AD010	DEMO/TRANS. MUROS DE MAMPOSTERÍA M3. Demolición de muro de mampostería incluso carga y transporte de productos a vertedero.	M3			
O01A050	Ayudante	0,400 Hr	18,82	7,53	
O01A70	Peón ordinario	0,450 Hr	18,29	8,23	
M04C030	Compr. diesel 2 martillos	0,200 H.	3,09	0,62	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,150 H.	46,88	7,03	
C01B030	Camión basculante 125cv	0,100 H.	50,88	5,09	
%0100000	Costes indirectos	0,285 %0100000	3,00	0,86	
TOTAL PARTIDA.....					29,36
D38AD012	DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.	M3			
O01A050	Ayudante	0,400 Hr	18,82	7,53	
O01A70	Peón ordinario	0,460 Hr	18,29	8,41	
M04C030	Compr. diesel 2 martillos	0,200 H.	3,09	0,62	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,250 H.	46,88	11,72	
C01B030	Camión basculante 125cv	0,100 H.	50,88	5,09	
%0100000	Costes indirectos	0,334 %0100000	3,00	1,00	
TOTAL PARTIDA.....					34,37
D38AD014	DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	M2			
O01A70	Peón ordinario	0,050 Hr	18,29	0,91	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,100 H.	46,88	4,69	
C01B030	Camión basculante 125cv	0,100 H.	50,88	5,09	
%0100000	Costes indirectos	0,107 %0100000	3,00	0,32	
TOTAL PARTIDA.....					11,01
D38AD016	DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	ML			
O01A050	Ayudante	0,050 Hr	18,82	0,94	
O01A70	Peón ordinario	0,050 Hr	18,29	0,91	
M04C030	Compr. diesel 2 martillos	0,060 H.	3,09	0,19	

M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,060 H.	46,88	2,81
C01B030	Camión basculante 125cv	0,050 H.	50,88	2,54
%0100000	Costes indirectos	0,074 %0100000	3,00	0,22
TOTAL PARTIDA.....				7,61
E02	FRESADO M3 de fresado	M3		
O01A050	Ayudante	0,050 Hr	18,82	0,94
O01A70	Peón ordinario	0,050 Hr	18,29	0,91
M17V340	Fresadora pavimentos en frío	0,120 Hr	160,00	19,20
M02C080	Camión basculante de 20Tn. 6x4	0,060 H.	40,28	2,42
M17V060	Barredora autopropulsada	0,005 H.	13,18	0,07
TOTAL PARTIDA.....				23,54
D38AN	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
D38AN015	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	M2		
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,004 H.	46,88	0,19
M12M120	Pala cargadora s/neumáticos 140CV	0,003 H.	73,04	0,22
C01B030	Camión basculante 125cv	0,012 H.	50,88	0,61
%0100000	Costes indirectos	0,010 %0100000	3,00	0,03
TOTAL PARTIDA.....				1,05
D38AP	EXCAVACIONES			
D38AP010	EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	M3		
01A020	Capataz	0,010 Hr	21,68	0,22
O01A70	Peón ordinario	0,010 Hr	18,29	0,18
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,020 H.	46,88	0,94
M02C080	Camión basculante de 20Tn. 6x4	0,010 H.	40,28	0,40
%0100000	Costes indirectos	0,017 %0100000	3,00	0,05
TOTAL PARTIDA.....				1,79
D38AP016	EXCAV/TTE DTE. M/MECANICOS M3. Excavación en zonas de desmonte por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	M3		
01A020	Capataz	0,010 Hr	21,68	0,22



MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

ANEJO N° 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

O01A70	Peón ordinario	0,010 Hr	18,29	0,18
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,030 H.	46,88	1,41
M02C080	Camión basculante de 20Tn. 6x4	0,010 H.	40,28	0,40
%0100000	Costes indirectos	0,022 %0100000	3,00	0,07
TOTAL PARTIDA.....			2,28	

D38AR RELLENOS Y TERRAPLENES

D38AR015	TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION	M3			
	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.				
01A020	Capataz	0,010 Hr	21,68	0,22	
O01A70	Peón ordinario	0,035 Hr	18,29	0,64	
C01M010	Motoniveladora 110 cv	0,010 H.	102,21	1,02	
U39AL005	Camión cisterna/agua 140 cv	0,010 H.	17,10	0,17	
M03C050	Compactador neumát.autp.100cv	0,020 H.	29,73	0,59	
%0100000	Costes indirectos	0,026 %0100000	3,00	0,08	
TOTAL PARTIDA.....					2,72

D38AR022	RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACION.	M3			
M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.					
O01A70	Peón ordinario	0,100 Hr	18,29	1,83	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,050 H.	46,88	2,34	
U39AC005	Compactador manual	0,100 H.	6,60	0,66	
%0100000	Costes indirectos	0,048 %0100000	3,00	0,14	
TOTAL PARTIDA.....			4,97		

D38C DRENAJE

D38CA CUNETAS

02.01.06	CAZ PREFABRICADO DE HORMIGÓN	ML			
ML de CAZ prefabricado de hormigón					
O01A70	Peón ordinario	0,010 Hr	18,29	0,18	
U39BF102	Fabr. y tte. caz de hormigón	5,000 ML	7,50	37,5	
%0100000	Costes indirectos	0,002 %0100000	3,00	0,01	
TOTAL PARTIDA.....				37,69	

D38CI SUMIDEROS

D38CI015	SUMIDERO 50X34X60 CM. F.LADRILLO	UD		
	UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	0,077 M3	56,26	4,33
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	0,077 M3	5,99	0,46
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	0,077 M3	10,45	0,80
U39SA101	Fabr.ladri.perfo.7cm 1/2 pie	1,848 M2	12,49	23,08
U04JA101	Mortero M-450	0,040 M3	36,62	1,46
U39FD002	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	1,000 Ud	18,64	18,64
%0100000	Costes indirectos	0,488 %0100000	3,00	1,46
	TOTAL PARTIDA.....			50,23

D38CM TUBOS DE HORMIGON

D38CM075	TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR	ML		
	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.			
O01A020	Capataz	0,125 Hr	21,68	2,71
O01A030	Oficial primera	0,175 Hr	21,81	3,82
O01A070	Peón ordinario	0,350 Hr	17,93	6,28
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,125 H.	35,09	4,39
M03C070	Compactador vibratorio doble 13Tn	0,125 H.	20,31	2,54
U39AC002	Compact.vibra.manual bandeja	0,600 H.	2,15	1,29
U39CK005	Material granular	4,800 M3	4,60	22,08
U39GD010	Tubo H. Vibroprensado d= 180 cm.	1,000 MI	163,68	163,68
%0100000	Costes indirectos	2,068 %0100000	3,00	6,20
TOTAL PARTIDA.....				212,99



MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

ANEJO Nº 19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

02.04	TUBOS DE PVC				
02.05	TUBO D= 600MM	ML			
	Tubo de PVC D=600 mm totalmente colocado				
O01A020	Capataz	0,125 Hr	21,68	2,71	
O01A070	Peón ordinario	0,350 Hr	17,93	6,28	
O01A030	Oficial primera	0,175 Hr	21,81	3,82	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,125 H.	35,09	4,39	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,115 H.	46,88	5,39	
02.06	Tubo PVC 600CM	1,000 ML	270,00	270,00	
%0100000	Costes indirectos	2,926 %0100000	3,00	8,78	
	TOTAL PARTIDA.....		301,37		
E04	TUBO D = 500 MM	ML			
	Tubo de PVC D=500mm totalmente colocado				
O01A020	Capataz	0,125 Hr	21,68	2,71	
O01A070	Peón ordinario	0,350 Hr	17,93	6,28	
O01A030	Oficial primera	0,175 Hr	21,81	3,82	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,125 H.	35,09	4,39	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,115 H.	46,88	5,39	
E11	Tubo PVC 500cm	1,000 ML	168,00	168,00	
%0100000	Costes indirectos	1,906 %0100000	3,00	5,72	
	TOTAL PARTIDA.....		196,31		
E13	TUBO D=400MM	ML			
	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado				
O01A020	Capataz	0,125 Hr	21,68	2,71	
O01A070	Peón ordinario	0,350 Hr	17,93	6,28	
O01A030	Oficial primera	0,175 Hr	21,81	3,82	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,125 H.	35,09	4,39	
M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,115 H.	46,88	5,39	
E19	Tubo PVC 400	1,000 ML	104,00	104,00	
%0100000	Costes indirectos	1,266 %0100000	3,00	3,80	
	TOTAL PARTIDA.....		130,39		
E21	TUBO D=315MM	ML			
	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado				
O01A020	Capataz	0,125 Hr	21,68	2,71	
O01A070	Peón ordinario	0,350 Hr	17,93	6,28	
O01A030	Oficial primera	0,175 Hr	21,81	3,82	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,125 H.	35,09	4,39	

M12M220	Retroexcavadora neumáticos	0,115 H.	46,88	5,39	
E27	Tubo PVC 315	1,000 ML	63,00	63,00	
%0100000	Costes indirectos	0,856 %0100000	3,00	2,57	
	TOTAL PARTIDA.....			88,16	
D38CR	BOQUILLA PARA SALIDA DE TUBO				
D38CR050	BOQUILLA O.F. 600 MM	UD			
	UD. Boquilla para caño D = 600 mm., totalmente colocada.				
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	7,714 M3	64,39	496,70	
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	2,084 M3	56,26	117,25	
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	9,798 M3	5,99	58,69	
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	2,425 M3	10,45	25,34	
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	7,373 M3	4,49	33,10	
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	25,260 M2	3,49	88,16	
U39HA010	Acero B 400 S	167,306 Kg	0,55	92,02	
%0100000	Costes indirectos	9,113 %0100000	3,00	27,34	
	TOTAL PARTIDA.....			938,60	
D38CR060	BOQUILLA O.F. 500 MM	UD			
	UD. Boquilla para caño D = 500 mm., totalmente colocada.				
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	8,400 M3	64,39	540,88	
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	2,350 M3	56,26	132,21	
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	10,750 M3	5,99	64,39	
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	3,200 M3	10,45	33,44	
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	7,550 M3	4,49	33,90	
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	29,300 M2	3,49	102,26	
U39HA010	Acero B 400 S	190,000 Kg	0,55	104,50	
%0100000	Costes indirectos	10,116 %0100000	3,00	30,35	
	TOTAL PARTIDA.....			1.041,93	
D38CR065	BOQUILLA O.F. 400 MM	UD			
	UD. Boquilla para caño D = 400 mm., totalmente colocada.				
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	8,623 M3	64,39	555,23	
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	2,590 M3	56,26	145,71	
U39BF101	Fabr. y tte. de hormigón	11,213 M3	5,99	67,17	
U39BF108	Colocación hormig. en alzados	3,311 M3	10,45	34,60	
U39BF104	Colocación horm. en cimientos	7,902 M3	4,49	35,48	
U39BH125	Encofr.desencofr.cimient.sole	30,960 M2	3,49	108,05	
U39HA010	Acero B 400 S	201,880 Kg	0,55	111,03	
%0100000	Costes indirectos	10,573 %0100000	3,00	31,72	
	TOTAL PARTIDA.....			1.088,99	



D38CT	ALETAS				
D38CT015	ALETAS DE HORMIGÓN				UD
	UD. Frente de aletas de hormigón				
O01A020	Capataz	1,000	Hr	21,68	21,68
O01A030	Oficial primera	15,500	Hr	21,81	338,06
O01A070	Peón ordinario	12,500	Hr	17,93	224,13
U39AB008	Pala excv.hidra.S/orugas retr	0,990	H.	31,86	31,54
U39AZ001	Vibrador de aguja	5,703	H.	1,84	10,49
U39AP001	Marcadora autopropulsada	1,016	H.	6,20	6,30
U04MA510	Hormigón HM-20/P/40/ I central	12,257	M3	64,39	789,23
U04MA210	Hormigón HM-12,5/P/40 central	2,828	M3	56,26	159,10
U39HA010	Acero B 400 S	1.065,100	Kg	0,55	585,81
U39CK001	Material filtro drenaje >76mm	2,828	M3	9,20	26,02
U39IA005	Madera escuadrada	1,350	M3	102,68	138,62
%0100000	Costes indirectos	23,310	%0100000	3,00	69,93
TOTAL PARTIDA.....				2.400,91	

D38E	ESTRUCTURAS				
E1	MARCO PREFABRICADO				
E101	MARCO PREFABRICADO				M2
	M2 DE ESTRUCTURA				
O01A050	Ayudante	0,400	Hr	18,82	7,53
O01A70	Peón ordinario	0,450	Hr	18,29	8,23
E10101	Marco prefabricado	1,000	M3	800,00	800,00
%0100000	Costes indirectos	8,158	%0100000	3,00	24,47
TOTAL PARTIDA.....				840,23	



D38G	FIRMES				
D38GA	CAPAS GRANULARES				
D38GA015	ZAHORRA NATURAL	M3			
	M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.				
O01A020	Capataz	0,005 Hr	21,68	0,11	
O01A070	Peón ordinario	0,050 Hr	17,93	0,90	
P04A280	Zahorra natural	1,000 M3	13,85	13,85	
U39AI012	Equipo extend.base,sub-bases	0,010 H.	40,18	0,40	
M02C080	Camión basculante de 20Tn. 6x4	0,060 H.	40,28	2,42	
M03C060	Compactador neumát . 19-35 Tn	0,020 H.	23,76	0,48	
%0100000	Costes indirectos	0,182 %0100000	3,00	0,55	
	TOTAL PARTIDA.....			18,71	
D38GG	LIGANTE				
D38GG130	EMULSION C60BF5 IMP	Tn			
	Tn. Emulsión tipo C60BF5 IMP en riego adherencia i/ barrido y preparación de la superficie.				
O01A020	Capataz	0,001 Hr	21,68	0,02	
O01A070	Peón ordinario	0,001 Hr	17,93	0,02	
U39AM005	Camión bituminador 130 cv	0,001 H.	24,35	0,02	
M17V060	Barredora autopropulsada	0,001 H.	13,18	0,01	
U39DE003	Ligante emulsión C60BF5 IMP	0,001 Tm	148,97	0,15	
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	0,002 %	3,00	0,01	
	TOTAL PARTIDA.....			0,23	
D38GG160	EMULSION C60B4 ADH	TM			
	Tn. Emulsión catónica ECR-0 en riego de adherencia, i/ barrido y preparación de la superficie.				
O01A020	Capataz	0,500 Hr	21,68	10,84	
O01A070	Peón ordinario	0,500 Hr	17,93	8,97	
U39AG001	Barredora nemát autropopulsad	0,300 H.	6,20	1,86	
U39AM005	Camión bituminador 130 cv	0,200 H.	24,35	4,87	
U39DE004	Ligante emulsión C60B4 ADH	1,000 Tm	148,97	148,97	
%0100000	Costes indirectos	1,755 %0100000	3,00	5,27	
	TOTAL PARTIDA.....			180,78	

D38GJ	MEZCLAS BITUMINOSAS				
D38GJ150	MBC AC 22 bin 50/70 S CALIZA S/BETUN	TM			
	TM. Mezcla bituminosa en caliente ,tipo AC 22 bin 50/70 S caliza excepto betún, totalmente extendida y compactada.				
O01A020	Capataz	0,020 Hr	21,68	0,43	
O01A030	Oficial primera	0,100 Hr	21,81	2,18	
O01A060	Peón especializado	0,080 Hr	18,48	1,48	
U39CQ005	Arido	0,957 T.	13,49	12,91	
U39BK205	Planta asfáltica en caliente	0,020 H.	214,56	4,29	
U39AI008	Extendedora aglomerado	0,020 H.	39,85	0,80	
U39AE001	Compactador tandem	0,020 H.	22,99	0,46	
M03C060	Compactador neumát . 19-35 Tn	0,020 H.	23,76	0,48	
U39AH027	Camión bañera de 25 tm.	0,009 H.	33,72	0,30	
%0100000	Costes indirectos	0,233 %0100000	3,00	0,70	
	TOTAL PARTIDA.....			24,03	
D38GJ155	MBC AC 16 surf 50/70 S OFITA S/BETUN	TM			
	TM. Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf 50/70 S ofita sin betún, totalmente extendida y compactada.				
O01A020	Capataz	0,020 Hr	21,68	0,43	
O01A030	Oficial primera	0,100 Hr	21,81	2,18	
O01A060	Peón especializado	0,080 Hr	18,48	1,48	
U39CQ005	Arido	0,957 T.	13,49	12,91	
U39BK205	Planta asfáltica en caliente	0,020 H.	214,56	4,29	
U39AI008	Extendedora aglomerado	0,020 H.	39,85	0,80	
U39AE001	Compactador tandem	0,020 H.	22,99	0,46	
U39AE001	Compactador tandem	0,020 H.	22,99	0,46	
M03C060	Compactador neumát . 19-35 Tn	0,020 H.	23,76	0,48	
U39AH027	Camión bañera de 25 tm.	0,009 H.	33,72	0,30	
%0100000	Costes indirectos	0,233 %0100000	3,00	0,70	
	TOTAL PARTIDA.....			24,03	
D38GJ015	BETUN ASFALTICO 50/70	TM			
	TM. Betún asfáltico B 50/70 a emplear en mezclas asfálticas.				
U39DA002	Betún asfáltico B 50/70	1,000 Tm	205,37	205,37	
%0100000	Costes indirectos	2,054 %0100000	3,00	6,16	
	TOTAL PARTIDA.....			211,53	





D36C    BORDILLOS

D36CE    HORMIGON

D36CE008	BORDILLO HORM.RECTO 14x20 CM.	MI			
	ML. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.				
O01A060	Peón especializado	0,178 Hr	18,48	3,29	
A01JF006	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	0,001 M3	151,51	0,15	
U37CE002	Bordillo hormigón recto 14x20	1,000 MI	3,50	3,50	
A02AA510	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	0,014 M3	82,11	1,15	
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	0,081 %	3,00	0,24	
TOTAL PARTIDA.....				8,33	

D36D    ACERAS CALLES Y ZONAS PEAT.

D36DT    LOSA PETREA

D36DT005	PAV.LOSA TIPO "GUADARRAMA"	M2			
	M2. Pavimento con losa petrea de 50x50x4 cm., sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor y capa intermedia de hormigón en masa, incluso recebado de juntas con arena.				
U01AA501	Cuadrilla A	0,500 Hr	30,14	15,07	
P04A280	Zahorra natural	0,150 M3	13,85	2,08	
P04A0501	HM-20	0,050 M3	85,00	4,25	
U02FP001	Apisonadora manual	0,050 Hr	2,25	0,11	
U37FC000	Losa petrea 50x50x4	1,000 M2	9,81	9,81	
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	0,313 %	3,00	0,94	
TOTAL PARTIDA.....				32,26	





D38I SEÑALIZACION

D38IA MARCAS VIALES

D38IA020	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA	M2			
	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.				
O01A020	Capataz	0,049 Hr	21,68	1,06	
O01A030	Oficial primera	0,100 Hr	21,81	2,18	
O01A070	Peón ordinario	0,400 Hr	17,93	7,17	
U39VA002	Pintura marca vial	0,720 Kg	2,33	1,68	
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	0,480 Kg	1,10	0,53	
M17V060	Barredora autopropulsada	0,100 H.	13,18	1,32	
U39AP001	Marcadora autopropulsada	0,100 H.	6,20	0,62	
%0100000	Costes indirectos	0,146 %0100000	3,00	0,44	

		TOTAL PARTIDA.....	15,00		
D38IA030	MARCA VIAL 10 CM	ML			
	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.				
O01A020	Capataz	0,001 Hr	21,68	0,02	
O01A030	Oficial primera	0,001 Hr	21,81	0,02	
O01A070	Peón ordinario	0,002 Hr	17,93	0,04	
U39VA002	Pintura marca vial	0,072 Kg	2,33	0,17	
U39VZ001	Esferitas de vidrio N.V.	0,048 Kg	1,10	0,05	
M17V060	Barredora autopropulsada	0,001 H.	13,18	0,01	
U39AP001	Marcadora autopropulsada	0,001 H.	6,20	0,01	
%0200001	Costes indirectos...(s/total)	0,003 %	3,00	0,01	

		TOTAL PARTIDA.....	0,33		
--	--	--------------------	------	--	--

D38ID SEÑALES METALICAS

D38ID120	SEÑAL TRIANGULAR P 70	UD			
	UD. Señal reflectante triangular tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
O01A020	Capataz	0,200 Hr	21,68	4,34	
O01A060	Peón especializado	0,400 Hr	18,48	7,39	
O01A070	Peón ordinario	1,200 Hr	17,93	21,52	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,500 H.	35,09	17,55	
U39VF011	Señal triangu L=70 cm.reflect	1,000 Ud	50,82	50,82	
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	2,200 MI	7,66	16,85	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,125 M3	57,12	7,14	
%0100000	Costes indirectos	1,256 %0100000	3,00	3,77	

		TOTAL PARTIDA.....	129,38		
--	--	--------------------	--------	--	--

D38ID150	SEÑAL CIRCULAR 60	UD			
	UD. Señal reflectante circular D=60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
O01A020	Capataz	0,200 Hr	21,68	4,34	
O01A060	Peón especializado	0,400 Hr	18,48	7,39	
O01A070	Peón ordinario	1,200 Hr	17,93	21,52	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,500 H.	35,09	17,55	
U39VF050	Señal reflec.circular ø=60 cm	1,000 Ud	65,59	65,59	
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	2,200 MI	7,66	16,85	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,130 M3	57,12	7,43	
%0100000	Costes indirectos	1,407 %0100000	3,00	4,22	
		TOTAL PARTIDA.....		144,89	

D38ID170	SEÑAL OCTOGONAL 90	UD			
	UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
O01A020	Capataz	0,200 Hr	21,68	4,34	
O01A060	Peón especializado	0,400 Hr	18,48	7,39	
O01A070	Peón ordinario	1,200 Hr	17,93	21,52	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,500 H.	35,09	17,55	
U39VF070	Señal octogonal A-90	1,000 Ud	130,58	130,58	
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	2,200 MI	7,66	16,85	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,130 M3	57,12	7,43	
%0100000	Costes indirectos	2,057 %0100000	3,00	6,17	
		TOTAL PARTIDA.....		211,83	

D38ID180	SEÑAL CUADRADA 60 CM	UD			
	UD. Señal cuadrada de 60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.				
O01A020	Capataz	0,200 Hr	21,68	4,34	
O01A060	Peón especializado	0,400 Hr	18,48	7,39	
O01A070	Peón ordinario	1,200 Hr	17,93	21,52	
M02C130	Camión grúa 6 tn	0,500 H.	35,09	17,55	
U39VF080	Señal cuadrada 60*60 cm	1,000 Ud	61,61	61,61	
U39VM003	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	2,200 MI	7,66	16,85	
U04MA310	Hormigón HM-15/P/40 central	0,130 M3	57,12	7,43	
%0100000	Costes indirectos	1,367 %0100000	3,00	4,10	

		TOTAL PARTIDA.....		140,79	
--	--	--------------------	--	--------	--



D39	PLANTACIONES				
D39K	ELEMENTOS VEGETAL. ARBUSTIVOS				
D39KA	CONÍFERAS ARBUSTIVAS				
D39KA011	CHAMAECYPARIS LAWSONIANA 0.8-1	Ud			
	Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Chamaecyparis lawsoniana (Ciprés de Lawson) de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.				
U01FR009	Jardinero	0,250 Hr	11,95	2,99	
O01A060	Peón especializado	0,500 Hr	18,48	9,24	
U04PY001	Agua	0,050 M3	0,55	0,03	
U40IA010	Chamaecy.law. 0,8-1 m. cep.	1,000 Ud	19,15	19,15	
%0100000	Costes indirectos	0,314 %0100000	3,00	0,94	
TOTAL PARTIDA.....				32,35	
D39KA051	JUNIPERUS HORIZONTALIS 0.60-0.80	Ud			
	Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Juniperus horizontalis (Junipero) de 0,6 a 0,8 m. de diámetro con cepellón en container.				
U01FR009	Jardinero	0,250 Hr	11,95	2,99	
O01A060	Peón especializado	0,500 Hr	18,48	9,24	
U04PY001	Agua	0,050 M3	0,55	0,03	
U40IA020	Juniperus hor.0,8 m. cep.	1,000 Ud	9,50	9,50	
%0100000	Costes indirectos	0,218 %0100000	3,00	0,65	
TOTAL PARTIDA.....				22,41	
D39Q	CESPED, PRADERAS E HIDROSIEM.				
D39QC	HIDROSIEMBRA				
D39QC060	HIDROSIEMBRA EN TALUDES	M2			
	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 gr/m2.				
U01FR009	Jardinero	0,030 Hr	11,95	0,36	
U01FR013	Peón ordinario jardinero	0,030 Hr	9,66	0,29	
U04PY001	Agua	0,150 M3	0,55	0,08	
U40MA615	Manta orgánica biodegradable	1,000 M2	1,38	1,38	
U40MA650	Mezcla completa hidrosiembra	0,250 Kg	0,79	0,20	
%0100000	Costes indirectos	0,023 %0100000	3,00	0,07	
TOTAL PARTIDA.....				2,38	

07	GESTIÓN DE RESIDUOS	
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	
	Gestión de residuos.	
		Sin descomposición
TOTAL PARTIDA.....		50.000,00



01	PARTIDAS ALZADAS				
02	RESTITUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES P.A. ABONO INTEGRO DE RESTITUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....	156.570,00		
03	SEÑALIZACIÓN DE OBRA P.A. ABONO INTEGRO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....	7.500,00		
E30	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN P.A. ABONO INTEGRO DE LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN				
		Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA.....	8.500,00		
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	69.303,60

D40	SEGURIDAD Y SALUD .....
09	SEGURIDAD Y SALUD Seguridad y salud



## ANEJO Nº20 –PLAN DE OBRA



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	PLAN DE OBRA .....	1



## 1    INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se trata de dar a título informativo un posible programa de trabajos en el que se incluyen diferentes actividades a realizar durante la ejecución del proyecto y su duración.

Este planteamiento es puramente teórico, ya que en la ejecución real los tiempos pueden verse afectados por múltiples factores, sin embargo, se pretende dar una idea aproximada de lo que nos encontraremos en obra.

Los tiempos reales en detalle serán fijados por el adjudicatario de la obra, una vez se tenga claro con los equipos que se cuenta y su rendimiento, que deberán contar con la aprobación del Director de Obra.

## 2    PLAN DE OBRA

A continuación, se presenta el plan de obra con un PLAZO DE EJECUCIÓN ESTIMADO DE 15 MESES, para la finalización total de la obra.



## DURACIÓN DE OBRA EN MESES

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	32.576,37	32.576,37	32.576,37	32.576,37	32.576,37	32.576,37										195.458,20
DRENAJE		21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73			253.244,76
ESTRUCTURAS				27.167,44	27.167,44	27.167,44										81.502,31
FIRMES						35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	351.960,51
SEÑALIZACIÓN													2.469,83	2.469,83	2.469,83	7.409,49
PLANTACIONES														6.360,70	6.360,70	12.721,40
GESTIÓN DE RESIDUOS	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	50.000,00
PARTIDAS ALZADAS	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	172.570,00
SEGURIDAD Y SALUD	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	69.303,60
P.E MATERIAL	52.034,61	73.138,34	73.138,34	100.305,78	100.305,78	135.501,83	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	78.227,85	63.484,82	63.484,82	
P.E MATERIAL ACUMULADO	52.034,61	125.172,95	198.311,29	298.617,07	398.922,85	534.424,68	610.182,70	685.940,72	761.698,74	837.456,76	913.214,78	988.972,80	1.067.200,65	1.130.685,47	1.194.170,29	





# ANEJO Nº21 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.1</b>	<b>DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS.....</b>	<b>1</b>
2.1.1	DRENAJE.....	1
2.1.2	FIRMES.....	1
2.1.3	RESTO DE LA OBRA .....	1



## 1 INTRODUCCIÓN

De conformidad con la normativa vigente a tal efecto y, según se recoge en la Ley 25/2013, de 27 de diciembre, de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público; en su Disposición final tercera: “Modificación del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobado por el R.D.L. 3/2011, de 14 de noviembre”, y más concretamente, en el punto Ocho de dicha disposición, se indica, que se modifica la Disposición Transitoria Cuarta del TRLCSP, sobre la “Determinación de los casos en que es exigible la clasificación de las empresas y de los requisitos mínimos de solvencia”. En dicha modificación, se establece que: no será exigible la clasificación de empresa para contratar con las Administraciones Públicas, cuando el valor estimado del contrato de obras sea inferior a 500.000 euros.

Al ser el presupuesto base de licitación (excluido el IVA), superior a 500.000 euros, la obra incluida en el presente proyecto de construcción de MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810, se precisa la siguiente clasificación.

## 2 DETERMINACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN

Según lo establecido en el artículo 25 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, los licitadores deberán estar clasificados en los siguientes grupos: E y G. Los capítulos de drenaje y firmes superan el 20% del presupuesto del proyecto, por lo que se necesitará una clasificación del contratista específica para cada uno de ellos.

### 2.1 DETERMINACIÓN DE CATEGORÍAS

#### 2.1.1 DRENAJE

El grupo y subgrupo correspondientes es: Grupo E (Hidráulicas) y subgrupo 7 (obras hidráulicas sin cualificación específica).

Dentro de estos grupos y subgrupos, su categoría es:

$$AnualidadMedia = \frac{253.244,76 \cdot 12}{12} = 253.244,76 \text{ €}$$

Por lo tanto, la clasificación del contratista para drenaje será: Grupo E, subgrupo 3, categoría 2.

#### 2.1.2 FIRMES

El grupo y subgrupo correspondientes es: Grupo G (Viales y pistas) y subgrupo 4 (con firmes de mezclas bituminosas).

Dentro de estos grupos y subgrupos, su categoría es:

$$AnualidadMedia = \frac{351.960,51 \cdot 12}{10} = 422.352,61 \text{ €}$$

Por lo tanto, la clasificación del contratista para drenaje será: Grupo G, subgrupo 4, categoría 3.

#### 2.1.3 RESTO DE LA OBRA

El grupo y subgrupo correspondientes es: Grupo G (Viales y pistas) y subgrupo 6 (Obras viales sin cualificación específica).

$$AnualidadMedia = \frac{588.965 \cdot 12}{15} = 471.172 \text{ €}$$

Por lo tanto, la clasificación del contratista para el resto de la obra será: Grupo G, subgrupo 6, categoría 3.



## ANEJO N°22 – EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>EXPROPIACIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>SERVICIOS AFECTADOS .....</b>	<b>2</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es definir y valorar todos los bienes y derechos afectados por la ejecución de las obras.

## 2 CRITERIOS DE EXPROPIACIÓN

El límite de expropiación se ha fijado en base a lo indicado en el Artículo N.º 18 de la Ley 5/1996, de 17 de diciembre, de carreteras de Cantabria:

"La zona de dominio público está formada por los terrenos ocupados por las carreteras y sus elementos funcionales, y una franja de terreno complementaria a cada lado de tres metros de anchura, medidos horizontalmente y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación"

Parte de la ejecución de las obras estudiadas comportará la ocupación de terrenos que en la actualidad no están a disposición del gobierno de Cantabria y que se ocuparán con carácter definitivo, y por lo tanto será preciso proceder a abrir un expediente de expropiación definitiva. La superficie a expropiar será la que realmente corresponde a la ocupación de la obra más la franja de 3 m que se considera de dominio público en terrenos rústicos y urbanos.

## 3 EXPROPIACIONES

Todas las superficies a ocupar se han delimitado a partir de los planos de planta de urbanismo de los términos municipales afectados. Se adjunta en el documento planos, el plano de las áreas afectadas por expropiación.

El precio de los terrenos afectados es el siguiente:

- Suelo rústico: 4,5 €/m<sup>2</sup>
- Suelo urbano: 75 €/m<sup>2</sup>

Por lo tanto, la valoración de las expropiaciones necesarias resulta:

SUELO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	€/m <sup>2</sup>	Valor (€)
Urbano	7324,30	75,00	549322,50
Rústico	15789,00	4,50	71050,50
TOTAL EXPROPIACIONES			620373,00

## 4 SERVICIOS AFECTADOS

Ante la imposibilidad de conocer la cuantía exacta, por falta de datos, del gasto debido a servicios afectado, se ha estimado un coste total de 30.000 €.



# ANEJO Nº23 – PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTACIÓN





ÍNDICE

1	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN .....	1
2	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	1

**1 PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN****PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

	<b>1.194.170,27</b>	
13,00 % Gastos generales		155.242,14
6,00 % Beneficio industrial		71.650,22
Suma .....		226.892,36
	<b>TOTAL</b>	<b>1.421.062,63</b>
21% IVA.....		298.423,15
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>1.719.485,78</b>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**2 PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.719.485,78
EXPROPIACIONES	620.373,00
SERVICIOS AFECTADOS	30.000
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN	2.339.888,78

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTO TREINTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CENTIMOS.

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:



# ANEJO Nº24 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

1    INTRODUCCIÓN ..... 2

2    NORMATIVA DE APLICACIÓN ..... 2

3    MEDIDAS PREVENTIVAS..... 2

    3.1    EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....2

    3.2    RUIDO Y VIBRACIONES.....2

    3.3    MEDIO BIOLÓGICO.....2

    3.4    CONSUMO DE RECURSOS.....3



## 1 INTRODUCCIÓN

Con el presente anejo se pretende analizar toda la información referente a las obras incluidas en este proyecto para identificar las principales acciones que causen un impacto ambiental y establecer una serie de medidas correctoras.

## 2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las obras a las que hace referencia el presente Proyecto, no están incluidas en ninguno de grupos de obras que se contemplan en la legislación de ámbito estatal y autonómico de aplicación:

- Ley de 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental de ámbito Estatal.
- Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado del Gobierno de Cantabria.

En cualquier caso, dado que la carretera objeto de estudio se encuentra cerca de la Reserva Natural del Saja y que deben ser prácticas comunes en todas las obras a ejecutar se incluyen una serie de recomendaciones básicas medioambientales, que deben ser de uso común, como buenas practicas durante la ejecución de las obras.

## 3 MEDIDAS PREVENTIVAS

Cada una de las actividades que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto generan un impacto de diferente consideración en el entorno en el que se ejecutarán. Por ese motivo es necesario saber que tipo de impactos se crean y como se pueden o bien eliminar, o bien minimizar sus efectos.

Por este motivo se pasan a enumerar una serie de medidas preventivas, divididas por el tipo de impacto que causan: emisiones atmosféricas, ruido y vibraciones, en el medio biológico y el consumo de recursos.

### 3.1 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Habrà que controlar las emisiones de polvo a la atmósfera, a través del cumplimiento de las siguientes actuaciones:

- El material pulverulento se cargará en la caja de los camiones evitando caídas libres desde una altura superior a 1 m.
- Los camiones dispondrán de toldo para la caja y así evitar que se extienda el polvo y demás partículas.
- No se deberá superar la velocidad máxima de la vía para el camión o máquina.
- Rociar con agua o proteger con toldos las superficies expuestas al viento en lugares de acopio.

Para disminuir las emisiones se deberá fijar el polvo antes de cargar el material mediante riego con agua, interrumpir la carga y descarga si hay viento fuerte y colocar parapetos para retener sedimentos.

Cualquier maquinaria que necesite un combustible fósil para su funcionamiento, será sometida a un mantenimiento periódico, bien a través de sus propios medios (mantenimiento preventivo) o bien a través de empresas especializadas (mantenimiento correctivo).

### 3.2 RUIDO Y VIBRACIONES

El ruido ocasionado por la maquinaria deberá mantenerse dentro de los niveles aceptados por la normativa.

Siempre que sea posible, las operaciones de corte, perforación y pulido se deberán realizar en las zonas más aisladas acústicamente.

Se procurará que la maquinaria tenga aislantes acústicos.

Se deben establecer medidas para reducir las vibraciones en obra.

### 3.3 MEDIO BIOLÓGICO

Se balizará la zona de actuación y los viales de acceso con el fin de que los efectos negativos afecten sólo al territorio estrictamente necesario.

No se deben colocar clavos, clavijas, cuerdas o cables en árboles y arbustos, ni apilar materiales contra los troncos de los árboles.



Con el fin de evitar que se elimine innecesariamente la vegetación natural se extremarán los cuidados en la limpieza de desagües y cursos de agua.

Una vez finalizados los trabajos, es preciso restaurar todas aquellas zonas que hayan sufrido alteraciones importantes en la vegetación por las distintas acciones del proyecto.

En las explanaciones que se creen, en el caso de que no se aprecie una regeneración natural, se restaurarán las zonas afectadas mediante la adecuación del terreno para asegurar la recolonización de la zona por las especies circundantes de forma que recupere la cubierta vegetal.

Hay que procurar la recuperación ambiental y la integración paisajística de la obra.

Se procederá a la revegetación de taludes y desmontes.

Siempre que se pueda se utilizarán los productos de las excavaciones para rellenar en otros lugares.

La obra deberá disponer de zonas específicas para el lavado y mantenimiento de la maquinaria y demás elementos con la finalidad de evitar vertidos.

Habrà que habilitar una zona para realizar el mantenimiento de la maquinaria, como puede ser el cambio de aceite. Esta zona deberá estar lejos de fuentes de ignición, cauces y arquetas pluviales.

Los residuos peligrosos se ubicarán en distintos bidones, separados en función de sus características y de sus formas de gestión. Estos recipientes estarán perfectamente etiquetados de forma legible e indeleble.

Los productos inflamables deben conservarse en lugares seguros y suficientemente frescos.

Una vez terminada la obra se procederá a la retirada de todas las instalaciones provisionales y de todos los residuos, desechos y restos de material empleados o generados durante la ejecución de las obras.

Los escombros y demás materiales de desechos deberán ser transportados a escombreras y a vertederos autorizados, adecuados para cada tipo de material.

### 3.4 CONSUMO DE RECURSOS

Se debe evitar el despilfarro de materias primas.

Reparar rápidamente las averías para minimizar las fugas de agua y así reducir su consumo.

Aprovechar al máximo la luz natural.

Con una conducción eficiente de la maquinaria, además de una mejora del confort y un aumento de la seguridad, se consigue una disminución del consumo de carburante y de emisiones contaminantes asociadas del 15% así como una reducción del coste de mantenimiento.



## ANEJO Nº25 – SEGURIDAD Y SALUD





# DOCUMENTO Nº 1- MEMORIA

**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>4</b>
1.1.1.	SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN .....	4
1.1.2.	PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA.....	4
1.1.3.	INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	5
<b>1.2</b>	<b>PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>MARCO JURÍDICO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2</b>	<b>EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>	<b>9</b>
2.3.1	RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA .....	9
2.3.2	RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO .....	16
<b>3</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1</b>	<b>MEDIDAS GENERALES .....</b>	<b>21</b>
3.1.1	MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO .....	21
3.1.1.1	FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....	21
3.1.1.2	SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA .....	22
3.1.1.3	MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....	22
3.1.2	MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL.....	23
3.1.2.1	SERVICIO MÉDICO .....	23
3.1.2.2	BOTIQUÍN DE OBRA.....	23
3.1.2.3	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	23
3.1.3	MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO .....	24
<b>3.2</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.....</b>	<b>24</b>
3.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	24
3.2.1.1	DEMOLICIONES Y DESBROCE.....	24
3.2.1.1.1	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.....	25
3.2.1.1.2	DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES - DESBROCE Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL.....	26
3.2.1.2	EXCAVACIONES .....	26

3.2.1.2.1.	EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS.....	26
3.2.1.3	TERRAPLENES Y RELLENOS .....	30
3.2.1.4	ZANJAS Y POZOS.....	32
3.2.1.4.1	ZANJAS.....	32
<b>3.2.2</b>	<b>ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA .....</b>	<b>34</b>
1.1.3.1.	MEDIDAS GENERALES.....	34
3.2.2.1.1	PROTECCIONES PERSONALES.....	34
3.2.2.1.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	34
3.2.2.1.3	MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.....	35
<b>3.2.3</b>	<b>FIRMES Y PAVIMENTOS.....</b>	<b>35</b>
3.2.3.1	PUESTA EN OBRA DE CAPA DE FIRME BITUMINOSO.....	35
3.2.3.2	PUESTA EN OBRA DE ACERAS DE BALDOSAS .....	36
3.2.3.3	FRESADO DE PAVIMENTOS.....	36
<b>3.2.4</b>	<b>SERVICIOS AFECTADOS .....</b>	<b>37</b>
3.2.4.1	CONDUCCIONES .....	38
3.2.4.1.1	LÍNEAS AÉREAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES .....	38
3.2.4.1.2	LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES .....	43
3.2.4.1.3	CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUA.....	44
3.2.4.2	INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO (DESVÍOS, CORTES, ETC.) .....	44
3.2.4.2.1	RETIRADA Y REPOSICIÓN ELEMENTOS SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA .....	44
3.2.4.2.2	MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS .....	45
3.2.4.2.3	MEDIDAS PARA CORTE DE CARRIL .....	46
3.2.4.2.4	MEDIDAS PARA DESVÍO DE CARRIL.....	46
<b>3.2.5</b>	<b>ACTIVIDADES DIVERSAS .....</b>	<b>47</b>
3.2.5.1	REPLANTEO .....	47
3.2.5.1.1	REPLANTEO DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA .....	48
3.2.5.1.2	REPLANTEO EN OBRAS DE FÁBRICA O TRABAJOS LOCALIZADOS .....	48
3.2.5.2	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.....	48
3.2.5.3	PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE .....	49
3.2.5.4	SIEMBRA, PLANTACIONES Y MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN .....	50
3.2.5.5	ACTUACIONES EN LA OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS .....	51
<b>3.3</b>	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO .....</b>	<b>52</b>



3.3.1	MEDIDAS GENERALES.....	52	3.3.7	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS.....	63
3.3.1.1	ECEPCIÓN DE LA MÁQUINA.....	52	3.3.7.1	CAMIÓN GRUA .....	63
3.3.1.2	UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA .....	52	3.3.7.2	GRÚA MOVIL .....	63
3.3.1.3	REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA .....	52	3.3.7.3	COMPRESORES .....	64
3.3.1.4	PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS.....	53	3.3.7.4	CORTADORA DE PAVIMENTO .....	64
3.3.2	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	53	3.3.7.5	MARTILLOS NEUMÁTICOS .....	64
3.3.2.1	BULLDOZERS Y TRACTORES .....	53	3.3.7.6	PISTOLA FIJACLAVOS .....	64
3.3.2.2	PALAS CARGADORAS .....	53	3.3.7.7	TALADRO PORTÁTIL.....	64
3.3.2.3	TRAILLAS .....	54	3.3.7.8	HERRAMIENTAS MANUALES .....	65
3.3.2.3.1	MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE PONER EL MOTOR EN MARCHA .....	54	3.3.7.9	MÁQUINAS HINCAPOSTES.....	65
3.3.2.3.2	MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO.....	54	3.3.7.8	MÁQUINAS PINTABANDAS.....	65
3.3.2.3.3	MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ESTACIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA .....	55			
3.3.2.4	MOTONIVELADORAS .....	55	<b>4</b>	<b>PREVISIÓN DE RIESGO EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y</b>	
3.3.2.5	RETROEXCAVADORAS.....	56		<b>REPARACIÓN DE LA CARRETERA .....</b>	<b>65</b>
3.3.2.6	RODILLOS VIBRANTES.....	57	<b>4.1</b>	<b>CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE .....</b>	<b>65</b>
3.3.2.7	PISONES.....	57	<b>4.2</b>	<b>ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA .....</b>	<b>65</b>
3.3.2.8	CAMIONES Y DÚMPERES .....	57	<b>4.3</b>	<b>CONDUCCIONES Y SERVICIOS .....</b>	<b>66</b>
3.3.2.9	MOTOVOLQUETES .....	59	<b>4.4</b>	<b>VEGETACIÓN.....</b>	<b>66</b>
3.3.3	MEDIOS DE HORMIGONADO.....	60	<b>5</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>66</b>
3.3.3.1	CAMIÓN HORMIGONERA .....	60			
3.3.3.2	BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN .....	60			
3.3.3.3	VIBRADORES .....	60			
3.3.4	MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS .....	60			
3.3.4.1	EXTENDEDORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO .....	60			
3.3.4.2	COMPACTADORA DE NEUMÁTICOS .....	61			
3.3.4.3	RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO .....	61			
3.3.4.4	CAMIÓN BASCULANTE.....	61			
3.3.4.5	FRESADORA .....	61			
3.3.5	ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS.....	62			
3.3.5.1	ACOPIOS DE TIERRAS Y ÁRIDOS.....	62			
3.3.5.2	ACOPIO DE TUBOS, MARCOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS Y FERRALLA .....	62			
3.3.5.3	ALMACENAMIENTO DE PINTURAS, DESENCOFRANTE Y COMBUSTIBLES .....	62			
3.3.6	INSTALACIONES AUXILIARES .....	62			
3.3.6.1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA .....	63			



## 1 INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del "Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810".

Por ser el presupuesto base de licitación superior al mínimo según el artículo 4 de dicho Real Decreto, el presente proyecto ha de incluir un "estudio de seguridad y salud".

Dicho estudio de seguridad y salud tiene por objeto establecer las directrices que habrán de regir durante la ejecución de las mencionadas obras, en relación con la prevención y evitación de riesgos de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros.

También se recogen en este estudio las características que habrán de reunir las instalaciones y atenciones de sanidad y bienestar a disposición de los trabajadores afectos a las obras, durante la ejecución de las mismas.

Se incluye el presupuesto de todos los elementos de seguridad y salud en el trabajo que se consideran necesarios para esta obra, con sus correspondientes cuadros de precios y mediciones, así como un pliego de condiciones particulares en el que se indican las normas legales y reglamentarias a tener en cuenta, además de otras prescripciones a cumplir.

### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

#### 1.1.1. SITUACIÓN DE LA OBRA Y DESCRIPCIÓN

Este proyecto se plantea como una mejora de trazado, acondicionamiento de plataforma y carril bici de la carretera CA-810. Además, se procura adecuar en lo posible el trazado en la zona urbana y se plantea una solución para las intersecciones con las carreteras CA-283 y CA-811. Finalmente, se subsanan las diferencias de drenaje, afirmado, señalización y seguridad que se observan actualmente y se realiza la restauración ambiental de zonas afectadas.

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en:

- Movimiento de tierras
- Drenaje
- Estructuras
- Firmes
- Señalización
- Plantaciones

#### 1.1.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PREVISIÓN DE MANO DE OBRA

Atendiendo a las características de este estudio, así como a las de las obras y su entidad, se incluye una planificación de las mismas, estimando como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de ellas el de 15 meses.

En el anejo correspondiente de la memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

En cuanto a la previsión de mano de obra que intervendrá en las obras, se estima que será un número máximo de 50 personas, según el plan de obra y las estimaciones por actividad.

El plan de seguridad y salud de la obra incluirá un desarrollo más detallado de esta planificación, señalando mediante diagramas espacio - tiempo los detalles de la misma, especialmente en relación con los trabajos y procesos a realizar en los tajos de mayor significación preventiva (excavaciones, etc.).

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones a la fecha de redacción del presente estudio.

Consta la valoración de las obras a realizar de los correspondientes presupuestos parciales, obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios nº 1. Estos presupuestos parciales, incrementados con el presupuesto de seguridad y



salud, dan lugar al correspondiente presupuesto de ejecución material, que asciende a la cantidad de 1.194.170,27 €. El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material, un 13 % en concepto de gastos generales, un 6 % en concepto de beneficio industrial del contratista, e incrementado todo ello con el correspondiente IVA, al tipo del 21 %, ascendiendo dicho presupuesto base de licitación a la cantidad de 1.719.485,79€.

1.1.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Como consecuencia de las obras se prevén afecciones al tráfico existente. Se deberán de mantener, de forma permanente, con piso adecuado y ancho suficiente, a juicio del Director, pasos para el tráfico en dos direcciones, si bien puntualmente en el tiempo se permitirá la regulación alternativa del tráfico. Las zonas de obras y eventuales desvíos deberán estar correctamente señalizados de acuerdo con la Instrucción 8.3-IC “Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado”.

Se incluyen en el presente anejo las previsiones de seguridad y salud para los servicios que pueden verse afectados, que son los siguientes:

- Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica, iluminación y comunicaciones.
- Líneas subterráneas de transporte de energía eléctrica, iluminación y comunicaciones.
- Conducciones subterráneas de agua.
- Conducciones subterráneas de gas.

En las obras de excavación se tendrá en cuenta la posibilidad de exposición al amianto, aplicándose en tal caso el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgos de exposición al amianto, según se detalla en el apartado 3.2.4.

1.2 PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Duración estimada de la obra: **XX meses.**

MOVIMIENTO DE TIERRAS. Número medio de trabajadores: 10

DRENAJE. Número medio de trabajadores: 10

ESTRUCTURA: 5

FIRMES. Número medio de trabajadores: 15

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA. Número medio de trabajadores: 5

PLANTACIONES. Número medio de trabajadores: 5

OBRAS COMPLEMENTARIAS. Número medio de trabajadores: 5

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	32.576,37	32.576,37	32.576,37	32.576,37	32.576,37	32.576,37										195.458,20
DRENAJE		21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73	21.103,73			253.244,76
ESTRUCTURAS				27.167,44	27.167,44	27.167,44										81.502,31
FIRMES						35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	35.196,05	351.960,51
SEÑALIZACIÓN													2.469,83	2.469,83	2.469,83	7.409,49
PLANTACIONES														6.360,70	6.360,70	12.721,40
GESTIÓN DE RESIDUOS	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	3.333,33	50.000,00
PARTIDAS ALZADAS	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	11.504,67	172.570,00
SEGURIDAD Y SALUD	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	4.620,24	69.303,60
P.E MATERIAL	52.034,61	73.138,34	73.138,34	100.305,78	100.305,78	135.501,83	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	75.758,02	78.227,85	63.484,82	63.484,82
P.E MATERIAL ACUMULADO	52.034,61	125.172,95	198.311,29	298.617,07	398.922,85	534.424,68	610.182,70	685.940,72	761.698,74	837.456,76	913.214,78	988.972,80	1.067.200,65	1.130.685,47	1.194.170,29	

1.3 MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas





actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11-95).  
Modificaciones en:
  - Ley 50/1998, BOE 31 de diciembre.
  - Ley 39/1999, BOE 6 de noviembre.
  - Ley 5/2000, BOE 8 de agosto.
  - Ley 54/2003, BOE 13 de diciembre.
  - Ley 30/2005, BOE 30 de diciembre.
  - Ley 31/2006, BOE 19 de octubre.
  - Ley Orgánica 3/2007, BOE 23 de marzo.
  - Ley 26/2009, BOE 24 de diciembre.
- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE 26/09/1995)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, BOE 31-01-97).  
Modificaciones en:
  - RD 780/1998, BOE 1 de mayo.
  - RD 604/2006, BOE 29 de mayo.
  - RD 298/2009, BOE 7 de marzo.
  - RD 337/2010, BOE 19 de marzo.
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (OM de 27-06-97, BOE 04-07-97).  
Derogado en cuanto se oponga a lo establecido en el Real Decreto 337/2010 (BOE 19-3-2010).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, BOE 25-10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97). Modificaciones en:
  - RD 1124/2000, BOE 17 de julio.
  - RD 349/2003, BOE 5 de abril.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, BOE 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (Real Decreto 836/2003, BOE 17-7-2003, corrección de errores BOE 22-5-2010).  
Actualizado por RD 560/2010.
- Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (Real Decreto 837/2003, BOE 17-7-2003). Actualizado por RD 560/2010.



- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE 18-06-2003).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 29/05/2006).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19/10/2006). Modificaciones en:
  - Ley 30/2007, BOE 31 de octubre.
  - Ley 26/2009, BOE 24 de noviembre.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25/08/2006, con corrección de errores en el BOE de 12/09/2007). Modificaciones en:
  - RD 327/2009, BOE 14 de marzo.
  - RD 337/2010, BOE 19 de marzo.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo (BOE del 12/07/2007, con corrección de errores en el BOE de 25/09/2007).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto

1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE del 23/03/2010).

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

## 2 EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas frases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y Salud. Si han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciar este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las





adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

## 2.1 ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

### MOVIMIENTO DE TIERRAS

- **Demolición y desbroce**
  - Demolición de elementos estructurales
  - Demolición y levantamiento de firmes
  - Desbroce y excavación de tierra vegetal
- **Excavaciones**
  - Excavación por medios mecánicos
- **Terraplenes y rellenos**
- **Zanjas y pozos**
  - Zanjas

### ESTRUCTURAS Y OBRA DE FABRICACIÓN

- **Marco prefabricado**

### FIRMES Y PAVIMENTOS

- **Firme bituminoso**
- **Acera de baldosa**
- **Fresado de pavimentos**

### SERVICIOS AFECTADOS

- **Conducciones**

- Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica, iluminación y comunicaciones
- Gasoductos
- Conducciones subterráneas de agua
- **Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)**
  - Retirada y reposición de elementos
  - Corte de carril
  - Desvío de carril

### ACTIVIDADES DIVERSAS

- **Replanteo**
  - Replanteo de grandes movimientos de tierra
  - Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
- **Señalización, balizamiento y defensa**
- **Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**
- **Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación**
- **Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

## 2.2 EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

### MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Traíllas



- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Rodillos vibrantes
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes

#### **MEDIOS DE HORMIGONADO**

- Camión hormigonera
- Bomba autopulsada de hormigón
- Vibradores

#### **MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS**

- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopulsado
- Camión basculante
- Fresadora

#### **ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO**

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles...

#### **INSTALACIONES AUXILIARES**

- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

#### **MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS**

- Camión grúa
- Grúa móvil
- Compresores
- Cortador de pavimento
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Taladro portátil
- Herramientas manuales

- Máquina hincapostes
- Máquina pintabandas

## **2.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

### **2.3.1 RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA**

#### **MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- **Demolición y desbroces**
  - Demolición de elementos estructurales
    - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
    - Descripción: Los medios a emplear serán: Brigada de demolición, palas y excavadoras. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.
    - Riesgos:
      - Atrapamiento por hundimientos prematuros o anormales de elementos a demoler
      - Atropellos
      - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
      - Desprendimiento de materiales
      - Proyección de partículas
      - Caídas de personas al mismo nivel
      - Caídas de personas a distinto nivel
      - Heridas por objetos punzantes
      - Ambiente pulvígeno
      - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
      - Ruido
  - Demolición y levantamiento de firmes
    - Entidad (orden de magnitud): Reducida.



- Descripción: Los medios a emplear serán escarificadoras, retroexcavadoras con martillo picador, palas cargadoras. Los productos se llevarán a reciclaje.
- Riesgos:
  - Proyección de partículas
  - Atropellos
  - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Heridas por objetos punzantes
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- Desbroce y excavación de tierra vegetal
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción: El desbroce de la zona de matorral y las excavaciones en tierra vegetal se acometerán con tractor de orugas, pala cargadora y camiones. La tierra vegetal se acopiará adecuadamente. Los materiales no aprovechables se llevarán a vertedero autorizado. El transporte se realizará mediante camiones volquete.
  - Riesgos:
    - Proyección de partículas
    - Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
    - Atropellos
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Heridas por objetos punzantes
    - Picaduras de insectos
    - Ambiente pulvígeno
    - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
    - Ruido
- **Excavaciones**
  - Excavación por medios mecánicos
    - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
- Descripción: Los medios a emplear serán: Tractor de orugas, pala cargadora y camiones. El material resultante irá a vertedero autorizado o lugar de empleo. El transporte se hará con camiones volquete. Las pistas se regarán con camión cuba.
- Riesgos:
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno
  - Hundimientos inducidos en estructuras próximas
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
  - Golpes por objetos y herramientas
  - Caída de objetos
  - Inundación por rotura de conducciones de agua
  - Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
  - Explosión de ingenios enterrados
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Afecciones a vías en servicio
  - Ruido
- **Terraplenes y rellenos**
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción (fases):
    - Formación de pista en la base del terraplén, con tractor.
    - Limpieza el terreno y escarificación con tractor.
    - Vertido con camiones volquete del material y extendido con tractor de orugas.
    - Rasanteado con motoniveladora y compactación con rodillo vibrante.
    - Regado con camión cuba cuando se produzca polvo.



- Riesgos:
  - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
  - Atrapamientos de personas por maquinarias
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno
  - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
  - Golpes por objetos y herramientas
  - Caída de objetos
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- **Muros de escollera**
  - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
  - Descripción: Los medios a emplear para la ejecución de esta unidad serán retroexcavadoras y camiones, no requiriéndose por lo general de medios auxiliares. Se habilitará la plataforma de trabajo a la altura adecuada y los accesos a la misma según los procedimientos anteriormente indicados para excavación y terraplenado. Los escollos se colocan con la máquina, comenzando por la parte inferior.
  - Riesgos:
    - Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
    - Atrapamientos de personas por maquinarias
    - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
    - Caídas del personal a distinto nivel
    - Caídas del personal al mismo nivel
    - Caídas del personal desde la maquinaria
    - Corrimientos o desprendimientos del terreno
    - Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
    - Caída de objetos por manipulación
- **Zanjas y pozos**
  - Zanjas
    - Pisadas sobre objetos
    - Proyección de objetos
    - Atrapamiento por o entre objetos
    - Golpes por objetos y herramientas
    - Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
    - Ruido
    - Vibraciones
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción: Se ejecutan con retroexcavadora y refino a mano. La tierra se deposita al borde de las excavaciones, o se carga sobre camión volquete para transporte a vertedero.
  - Riesgos:
    - Desprendimiento de paredes de terreno
    - Caídas de personas al mismo nivel
    - Caídas de personas a distinto nivel
    - Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
    - Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
    - Emanaciones de gas por rotura de conducciones
    - Golpes por objetos o herramientas
    - Caídas de objetos sobre los trabajadores
    - Atrapamientos de personas por maquinaria
    - Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
    - Afección a edificios o estructuras próximas
    - Afecciones a vías en servicio
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido



## ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

- **Marco**
  - Con elementos prefabricados
    - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
    - Descripción: Se ejecutan según las instrucciones de la empresa suministradora, mediante camión grúa o grúa móvil, previa preparación de la superficie de apoyo.
    - Riesgos:
      - Caída de personas a distinto nivel
      - Caída de personas al mismo nivel
      - Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
      - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
      - Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- **Trabajos de albañilería y oficios**
  - Cerramientos
    - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
    - Descripción: Se ejecutan empleando cuadrillas de encofrado, camión hormigonera, cuadrillas de hormigonado y cuadrillas de albañiles.
    - Riesgos:
      - Caída de personas a distinto nivel
      - Caída de personas al mismo nivel
      - Caída de herramientas u objetos
      - Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
      - Heridas con herramientas
      - Contactos eléctricos directos
      - Afecciones a vías en servicio
      - Accidentes del tráfico de obra
      - Ruido

## FIRMES Y PAVIMENTOS

- **Firme bituminoso**
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción (fases): Riego de imprimación, con bituminadora.
    - Extendido de aglomerado, se usa extendedora de tolva sobre la que descargan el material los camiones volquetes.
    - Equipo de compactación. Tándem con rodillos metálicos y compactador de neumático.
  - Riesgos:
    - Caídas al mismo nivel
    - Atropellos
    - Golpes y choques de maquinaria
    - Accidentes del tráfico de obra
    - Afecciones a vías en servicio
    - Quemaduras
    - Deshidrataciones
    - Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
    - Inhalación de gases tóxicos
    - Afecciones a vías en servicio
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido
- **Acera**
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción (fases):
    - Preparación de la explanación.
    - Extendido de zahorra.
    - Base de hormigón y bordillo perimetral.
    - Corte de baldos con sierra circular.



- Colocación con mazo.
- Riesgos:
  - Caídas al mismo nivel
  - Atropellos
  - Golpes y choques de maquinaria
  - Accidentes del tráfico de obra
  - Afecciones a vías en servicio
  - Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
  - Ambiente pulvígeno
  - Ruido
- **Fresado de pavimentos**
  - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
  - Descripción: Los medios a emplear serán: Fresadora autopropulsada provista de control de espesor. Posteriormente al fresado, barrido con barredora mecánica y retirada de productos.
  - Riesgos:
    - Atropellos
    - Golpes y choques de maquinaria
    - Accidentes del tráfico de obra
    - Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
    - Afecciones a vías en servicio
    - Ambiente pulvígeno
    - Ruido

#### **SERVICIOS AFECTADO**

- **Conducciones**
  - Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica, iluminación y comunicaciones
    - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
    - Riesgos:

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Gasoductos
  - Entidad (orden de magnitud): Muy reducida.
  - Riesgos:
    - Rotura de la canalización
    - Incendios y explosiones
    - Caídas en profundidad
    - Inhalación de gases
    - Sobreesfuerzos
- Conducciones subterráneas de agua
  - Entidad (orden de magnitud): Escasa o nula.
  - Riesgos:
    - Rotura de la canalización
    - Inundaciones
    - Caídas en profundidad
    - Corrimientos de tierras
    - Sobreesfuerzos
- **Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)**
  - Retirada y reposición de elementos
    - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
    - Descripción: Los medios a emplear serán: Brigada de señalización.
    - Riesgos:
      - Atropellos



- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Heridas con herramientas
- Sobreesfuerzos
- Afecciones a vías en servicio
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- Corte de carril
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción: Los medios a emplear serán: Señalistas de obra y señales móviles normalizadas.
  - Riesgos:
    - Atropellos
    - Alcances entre vehículos
    - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
    - Heridas con herramientas
    - Ruido
- Desvío de carril
  - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
  - Descripción: Los medios a emplear serán: Señalistas de obra y señales móviles normalizadas.
  - Riesgos:
    - Atropellos
    - Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc. entre vehículos
    - Invasión de la calzada con herramientas o elementos
    - Heridas con herramientas
    - Ruido

#### **ACTIVIDADES DIVERSAS**

- **Replanteo**
  - Replanteo de grandes movimientos de tierra
    - Entidad (orden de magnitud): Reducida.
    - Descripción: Los medios a emplear serán: Equipo de topógrafos.
    - Riesgos:
      - Deslizamientos de ladera
      - Caída de objetos o rocas por el talud
      - Atropellos
      - Torceduras
      - Sobreesfuerzos
      - Ambiente pulvígeno
  - Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados
    - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
    - Descripción: Los medios a emplear serán: Equipo de topógrafos.
    - Riesgos:
      - Caídas a distinto nivel
      - Caída de herramientas
      - Sobreesfuerzos
- **Señalización, balizamiento y defensa**
  - Entidad (orden de magnitud): Moderada.
  - Descripción: Los medios a emplear serán:
    - Brigada de señalización con herramientas manuales.
    - Máquina hincapostes.
    - Máquina pintabandas.
  - Riesgos:
    - Caídas a distinto nivel
    - Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
    - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
    - Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes





- Interferencias con el tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Sobreesfuerzos

- **Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**

- Entidad (orden de magnitud): Moderada.
- Descripción: La realización de dichas obras conlleva las siguientes fases:
  - En obras con tubos:
    - Preparación del terreno, con tractor, cargadora o retroexcavadora.
    - Preparación del asiento de los tubos.
    - Colocación de tubos, con grúa móvil.
    - Refuerzo con hormigón.
    - Terraplenado de abrigo.
  - En obras de hormigón armado:
    - Preparación del terreno.
    - Excavación de cimientos, con retroexcavadora.
    - Ferralla y hormigonado de cimientos.
    - Colocación de encofrados con grúa móvil.
    - Ferrallado y hormigonado. El hormigonado se hará por vertido directo, desde camión hormigonera, con bomba o con grúa auxiliar y cazo.
    - Retirada de encofrados.
    - Terraplenado.
- Riesgos:
  - Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
  - Sepultamiento por deslizamiento de tierras
  - Dermatitis
  - Heridas con herramientas u otros objetos punzantes
  - Caída de vehículos a zanjas en la traza
  - Sobreesfuerzos

- Ambiente pulvígeno, polvaredas que disminuyan la visibilidad

- **Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación**

- Entidad (orden de magnitud): Moderada.
- Descripción: Los medios a emplear serán: Brigada de jardinería. Sembradoras mecánicas o manuales. Retroexcavadoras y camiones volquete.
- Riesgos:
  - Lesiones por incrustamiento de ramas o astillas
  - Picaduras de insectos
  - Atropellos
  - Caídas de personas al mismo nivel
  - Caídas de personas a distinto nivel
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido

- **Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

- Entidad (orden de magnitud): Moderada.
- Descripción: Los medios a emplear serán: Personal técnico y medios de transporte.
- Riesgos:
  - Accidentes de tráfico "in itinere"
  - Caídas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel
  - Atropellos
  - Torceduras
  - Inhalación de gases tóxicos
  - Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
  - Ambiente pulvígeno
  - Ruido



### 2.3.2 RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO

#### MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

- **Bulldozers y tractores**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- **Palas cargadoras**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno, polvaredas que disminuyan la visibilidad

- Ruido

- **Traíllas**

- Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- **Motoniveladoras**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- **Retroexcavadoras**



- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido
- **Rodillos vibrantes**
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno, pPolvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- **Pisones**
  - Golpes o aplastamientos por el equipo
  - Sobreesfuerzos o lumbalgias
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Ruido
- **Camiones y dúmpers**
  - Derrame del material transportado
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- 
- **Motovolquetes**
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
  - Derrame del material transportado
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones



- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

### **MEDIOS DE HORMIGONADO**

- **Camión hormigonera**
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno
  - Polvaredas que disminuyan la visibilidad
  - Ruido
- **Bomba autopropulsada de hormigón**
  - Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
  - Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
  - Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
  - Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco

- Ruido

- **Vibradores**

- Contactos eléctricos directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

### **MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS**

- **Extendedora de aglomerado asfáltico**
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento; incendios
  - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
  - Ruido
- **Compactador de neumáticos**
  - Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
  - Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
  - Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
  - Ruido
- **Rodillo vibrante autopropulsado**



- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido

- **Camión basculante**

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno, polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

- **Fresadora**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno, polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

### **ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO**

- **Acopio de tierras y áridos**

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

- **Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...**

- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

- **Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...**

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatitis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

### **INSTALACIONES AUXILIARES**

- **Instalaciones eléctricas provisionales de obra**



- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión

### **MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS**

#### **• Camión grúa**

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

#### **• Grúa móvil**

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga

#### **• Compresores**

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

#### **• Cortadora de pavimento**

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### **• Martillos neumáticos**

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

#### **• Sierra circular de mesa**

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes





- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- **Pistola fijaclavos**
  - Alcances por disparos accidentales de clavos
  - Riesgo por impericia
  - Reventón de la manguera a presión
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Caída de la pistola a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
- **Taladro portátil**
  - Taladros accidentales en las extremidades
  - Riesgo por impericia
  - Contactos eléctricos indirectos
  - Caída del taladro a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo
- **Herramientas manuales**
  - Riesgo por impericia
  - Caída de las herramientas a distinto nivel
  - Caídas al mismo nivel por tropiezo
- **Máquina hincapostes**
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de vehículos contra la máquina
  - Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Golpes o proyecciones de materiales del terreno
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Ambiente pulvígeno

- Ruido

- **Máquina pintabandas**
  - Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
  - Choques de la máquina con otras o con vehículos
  - Atrapamientos por útiles o transmisiones
  - Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
  - Vibraciones transmitidas por la máquina
  - Incendios

### 3 MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

#### 3.1 MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

##### 3.1.1 MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO

###### 3.1.1.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.





El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

#### 3.1.1.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

#### 3.1.1.3 MODELO DE ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva (tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al artículo 32 bis y a la disposición adicional catorce de la Ley 31/95 y a la disposición adicional única del RD 1627/97) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter de mínimos, que deberá ser concretado en el PSS.

Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista serán nombrados:

- Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.
- Persona designada por la empresa para la presente obra, que tendrá la capacidad requerida para desarrollar las funciones de la actividad preventiva de acuerdo a lo exigido para el PSS en el párrafo b) del punto 3 del apartado anterior denominado consideraciones generales. Deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar

los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.

- Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa y a criterio del Contratista, se podrá nombrar un trabajador encargado por cada tajo, entre aquellos en los que por su magnitud y complejidad así lo demanden.
- Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
- Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
- Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

El empresario podrá establecer en el PSS las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter de mínimo en cada puesto.

Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.



El Contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, e incluso cuando la Inspección de Trabajo y Seguridad Social así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas, tal como establece el Artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95 y la disposición adicional única del RD 1627/97. La formación de estos recursos deberá adecuarse a lo establecido (con carácter de mínimos) en el RD 39/97 en la forma que establece la Ley 31/95 y el RD 171/2004. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra, pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

El recurso preventivo deberá permanecer en la obra durante el tiempo en el que se mantenga la situación que determine su presencia, con el objeto de controlar y supervisar el cumplimiento y la eficacia de las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud para los riesgos anteriormente señalados (riesgos especiales, por concurrencia de operaciones).

Se deberá dejar constancia por escrito de la asignación del recurso preventivo incluyendo como mínimo, los siguientes datos: identificación de la obra, trabajos que deben supervisar los recursos preventivos y formalización del nombramiento a través de la firma de los interesados (empresa y los propios recursos preventivos). Asimismo, se deberá dejar constancia de la comprobación de las medidas preventivas que el recurso preventivo, para ese caso concreto, debe supervisar.

El/los trabajador/es encargados y el técnico de prevención deberán mantener la necesaria colaboración con el/los recurso/s preventivo/s de la obra, así como todos ellos, con el coordinador de seguridad y salud de la obra.

### 3.1.2 MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

#### 3.1.2.1 SERVICIO MÉDICO

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado. Los trabajadores que han de estar ocupados en

trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos

específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

#### 3.1.2.2 BOTIQUÍN DE OBRA

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar.

Su estado de conservación y contenido serán revisados semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios

#### 3.1.2.3 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Dadas las características de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos de las obras de carreteras, de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su Plan de Seguridad y Salud el uso por los trabajadores de estas instalaciones, previo acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de los medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por el contratista.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.



### 3.1.3 MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

En especial deberá desarrollar la organización de los trabajos nocturnos, si los hubiera, tanto en sus aspectos de horario y descanso de los trabajadores como en los de iluminación y señalización específica.

## 3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

### 3.2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 3.2.1.1 DEMOLICIONES Y DESBROCE

En la realización de los trabajos de demoliciones y desbroces se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para trabajos húmedos).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).



- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Señalización de obra.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de demoliciones y desbroces, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### 3.2.1.1.1 DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Todo trabajo de demolición de estructuras u obras vendrá precedido y definido por un estudio técnico especializado sobre la resistencia de cada elemento de la obra a demoler, sobre los apeos necesarios, sobre el programa y los procedimientos de demolición a utilizar y sobre su papel en la estabilidad del conjunto y de edificios o instalaciones próximos.

Dicho estudio será realizado y propuesto por el contratista aprobándose posteriormente por el coordinador de seguridad y salud, adquiriendo el carácter de actualización del plan de seguridad y salud de la obra. Con el mismo carácter de plan de seguridad y salud actualizado, se establecerá un programa de vigilancia y control de los tajos de demolición a desarrollar, incluyendo los procedimientos de control previstos para revisar si se han desmontado y retirado chimeneas y antenas que pueden caer súbitamente y que se han cortado y condenado las acometidas de agua, gas y electricidad.

Siempre que se vaya a acometer un trabajo de demolición de elementos resistentes, se realizará un programa de comprobaciones de la rigidez de los elementos a abatir, para asegurar que no puedan caerse incontroladamente por plegado o rotura parcial.

En la demolición de edificios y estructuras se establecerá la prohibición tajante de llevar a cabo demoliciones por zapa manual sin recalces seguros, en elementos pesados de más de 1,50 metros de

altura, así como trabajos de demolición de plantas, que se conducirán y realizarán piso a piso, impidiéndose desplomes o caídas sobre pisos inferiores, excepto de pesos inferiores a 500 kilogramos.

En el programa a realizar se definirán las fases de demolición y obligatoriamente habrá de especificarse que las escaleras resistentes sean los últimos elementos a demoler, a fin de facilitar el paso y salida de trabajadores. Del mismo modo, se deberá especificar que al final de cada jornada se compruebe que no hay elementos o partes de la obra que puedan caerse solas, comprobándose asimismo que se han aislado las zonas de posibles caídas.

Se construirá siempre una valla adecuada, acompañada de la debida señalización, que impida la entrada al tajo de personas ajenas así como las salidas incontroladas de escombros. En la demolición por tracción, se realizará, con el mismo carácter de plan de seguridad y salud, un estudio de definición sobre las medidas técnicas para aislar elementos que han de abatirse de los contiguos que seguirán en pie, así como sobre el empleo de cables de reserva sin tesar y de piezas de reparto para evitar efectos de sierra al tirar de paredes y pilares, situándose los dispositivos de tracción o impacto bien anclados y en zonas en que se no sea posible la caída de elementos sobre ellos o sobre el personal.

En el caso de demoliciones a mano, se establecerá obligatoriamente el montaje de andamios tubulares de pie con anclajes permanentes para arneses de seguridad. Se realizará la definición de recalces seguros y de métodos de zapa manual, con prohibición expresa de demolición por este procedimiento de elementos pesados de altura superior a los 1,50 m.

En los hundimientos con bola de impacto, y en previsión de que haya derrumbes súbitos, se instalarán barreras e impedimentos del paso de personas a las zonas de previsibles caídas de materiales.

Se construirán las protecciones precisas para la cobertura de los huecos en el suelo de los pisos por los que han de circular trabajadores durante el derribo; así mismo se instalarán marquesinas o redes de recogida de materiales y herramientas que puedan caer fortuitamente desde plantas superiores y tolvas y rampas específicas para el transporte y retirada rápida de escombros y materiales desde las plantas hasta el suelo.

El plan de seguridad y salud de la obra recogerá el establecimiento de un programa de control estricto de disponibilidad en obra y empleo adecuado de cascos, guantes, botas y arneses de seguridad.





### 3.2.1.1.2. DEMOLICIÓN Y LEVANTAMIENTO DE FIRMES - DESBROCE Y EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales auditivas para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

### 3.2.1.2 EXCAVACIONES

En la realización de los trabajos de excavaciones se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Señalización de obra.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de excavaciones, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

### 3.2.1.2.1. EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECÁNICOS

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

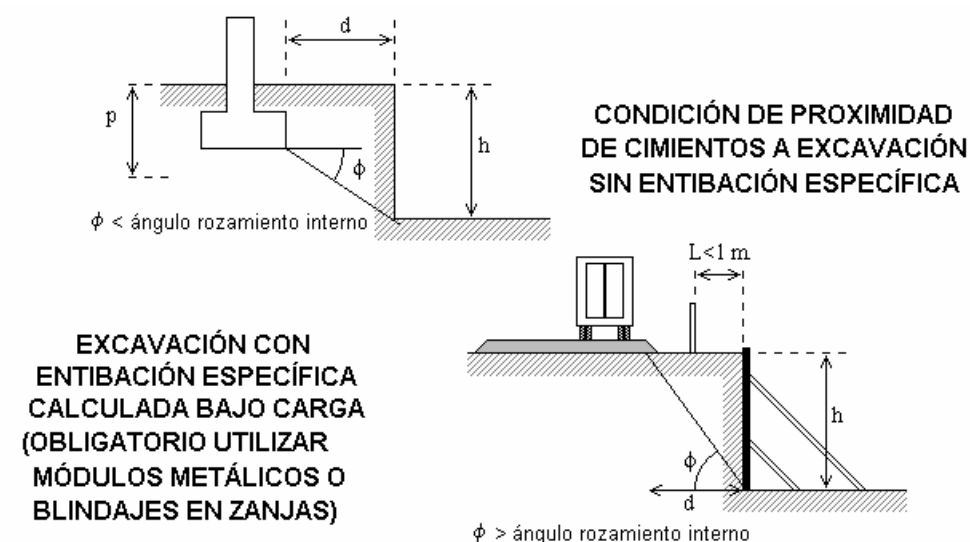
El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:



- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a  $d=2h$  del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones subterráneas eléctricas, de agua y gas.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de aparición de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea preciso disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

- En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próximo a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.
- En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.
- El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibados.
- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

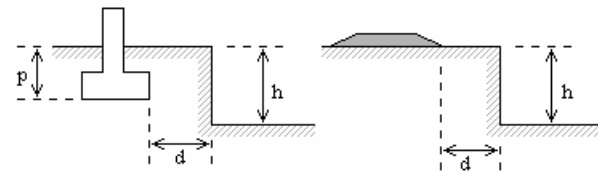


Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h < 2,00$  m: ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $2 < h < 2,50$  m: semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin sollicitación, con  $h > 2,50$  m: cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h < 2,00$  m: semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h > 2,00$  m: cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y  $h < 2,00$  m: semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin sollicitación y  $h > 2,00$  m: cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de  $h < 1,30$  m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando  $h < (p+d)/2$  o  $h < d/2$ , respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajío, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explotar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se

comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria a la dirección técnica y se comunicará al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.





La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se



mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

### 3.2.1.3 TERRAPLENES Y RELLENOS

En la realización de los trabajos de terraplenes y rellenos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Señalización de obra.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de terraplenes y rellenos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreechanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de persona a quien se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las compañías propietarias o gestoras la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.



En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la “NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados” y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

El relleno en trasdós de muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.



Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

#### 3.2.1.4 ZANJAS Y POZOS

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas y pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para trabajo en ambiente húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Señalización de obra.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de zanjas y pozos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

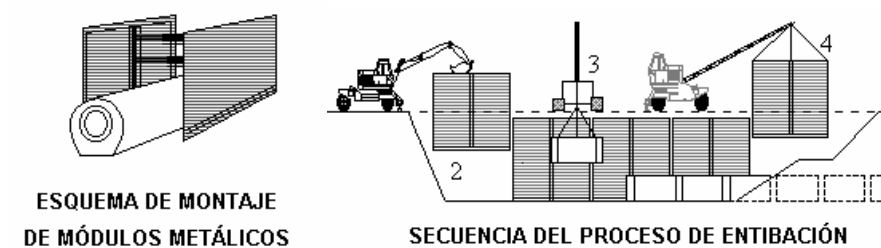
##### 3.2.1.4.1 ZANJAS

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1. Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
2. Colocación del módulo en la zanja excavada.
3. Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
4. Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.

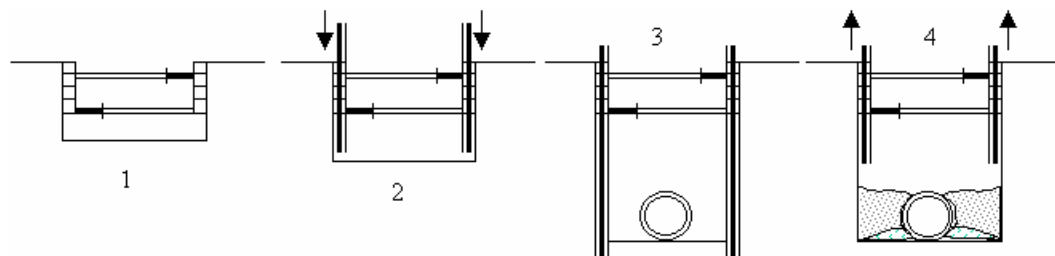


Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:





1. Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
2. Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
3. Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
4. Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel

del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación. Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el



acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
  - Tablero de tabloneros atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
  - Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
  - Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
  - Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
  - Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
  - Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
  - Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas: Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

### 3.2.2 ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA

#### 1.1.3.1. MEDIDAS GENERALES

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y

colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

#### 3.2.2.1.1 PROTECCIONES PERSONALES

En general siempre se debe intentar utilizar, antes de que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero, además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

#### 3.2.2.1.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.



El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### 3.2.2.1.3 MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

#### 3.2.3 FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

En la realización de los trabajos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Botas de seguridad de PVC, de media caña, con plantilla contra objetos punzantes.
- Botas impermeables de goma o material plástico sintético.
- Casco de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo.

- Traje impermeable de material plástico o sintético.
- Mascarilla
- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### 3.2.3.1 PUESTA EN OBRA DE CAPA DE FIRME BITUMINOSO

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.
- No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.





- Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.
- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.
- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:
  - “PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES”
  - “NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA”
- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.
- Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.
- El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.
- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

### 3.2.3.2 PUESTA EN OBRA DE ACERAS DE BALDOSAS

En el extendido de firmes de hormigón o baldosa deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de desarrollarlas y concretarlas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.
- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.
- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.
- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.
- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.
- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.
- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo que existan.
- El personal de pavimentación irá provisto de mono de trabajo, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de hormigón, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

Se dispondrán zonas específicas para realizar el acopio ordenado de los diferentes materiales en la zona de trabajo, para evitar obstáculos e impedimentos de paso u otras actividades en las proximidades. Se revisarán periódicamente las herramientas a utilizar, desechándose aquéllas que se encuentren en mal estado.

### 3.2.3.3 FRESADO DE PAVIMENTOS

Los trabajos de fresado suelen anteceder a los trabajos de reposición de pavimento, en cuya fase posterior será preciso observar las medidas preventivas correspondientes a estos últimos trabajos, ya analizados.

La prevención de accidentes en los trabajos de fresado se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria utilizada, tanto intrínsecos de los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Sin embargo, el fresado de pavimentos es una labor de rehabilitación de firmes, por lo que se realiza en la mayoría de



los casos con tráfico abierto en las inmediaciones, por lo que, a las medidas preventivas aquí enumeradas, habrá que añadir las correspondientes a la señalización de obras móviles, de acuerdo con las Recomendaciones del mismo nombre que edita el Ministerio de Fomento.

- Se señalizará suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando a lo largo de la carretera.
- Todas las máquinas serán manejadas por personal especializado, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.
- No se permite permanecer sobre la fresadora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
- Las maniobras de la máquina estarán dirigidas por personas distintas al conductor.
- Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual y de organización y señalización de los trabajos.
- El personal de fresado irá provisto de mono de trabajo dotado de elementos reflectantes, guantes y botas de seguridad, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones del material fresado.
- Se conservará la maquinaria en un estado correcto de mantenimiento.

#### 3.2.4 SERVICIOS AFECTADOS

En las obras de carreteras, tanto de nueva construcción como en acondicionamientos de trazado o trabajos de conservación y rehabilitación, la propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, pozos, galerías o túneles, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aun siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la traza, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

En todos ellos, y de acuerdo con la NOTA/SyS N.º 3 sobre “Prevención de riesgos laborales en relación al amianto”, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En caso de que (por descubrimiento de conducciones antiguas, restos de edificación...) se detectara riesgo de exposición a fibras de amianto, los trabajos a realizar en la proximidad de este material (y especialmente los de demolición y retirada) serán realizados por una empresa homologada (inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto, RERA, según OM de 31-10-84) y previa elaboración de un plan de trabajo especial.
- Se cumplirá en estos casos lo prescrito en el Real Decreto 396/2006 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En la realización de los trabajos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para trabajo húmedo).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chaleco homologado de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante (para todos los trabajos en vías con circulación o en sus proximidades).
- Los elementos específicos que se indican para cada una de las actividades siguientes.

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Señalización de obra.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas.



El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### 3.2.4.1 CONDUCCIONES

##### 3.2.4.1.1 LINEAS AÉREAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones...
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.

Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

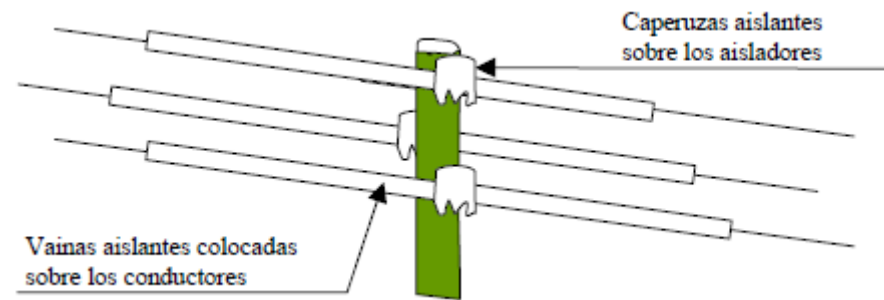
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

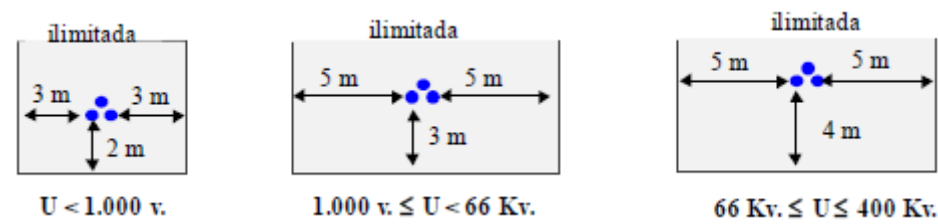
Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

- En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.
- Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.



Por su parte, la Norma NTP-72 del I.N.S.H.T. establece tres niveles de tensión para la fijación de la zona de prohibición de la línea ( $Z_L$ ):

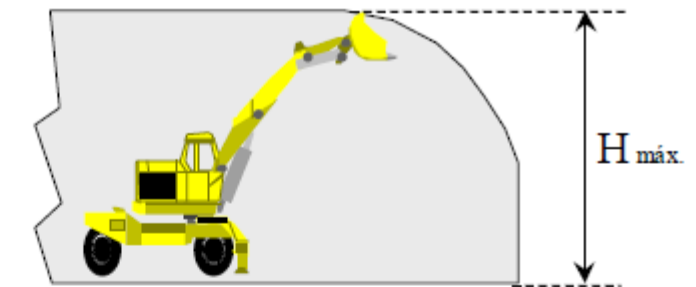


En cualquier caso, la distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo, que puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura.

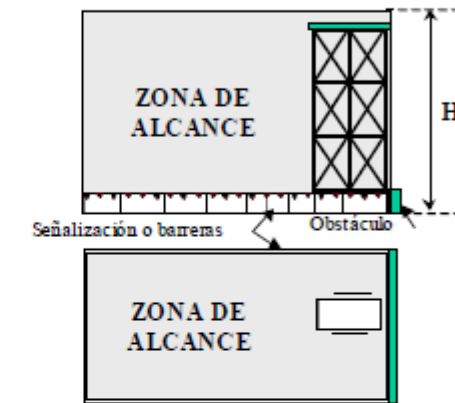
El viento, con frecuencia, provoca un balanceo de los conductores cuya amplitud también puede alcanzar varios metros. Debe considerarse la posibilidad más desfavorable.

La Norma NTP-72 establece las siguientes Zonas de alcance ( $Z_e$ ) para cada tipo de elemento:

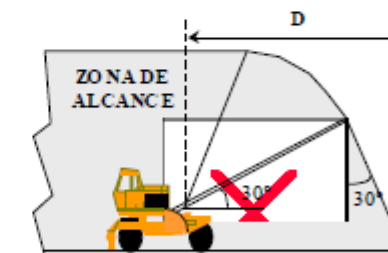
Pala excavadora o retroexcavadora



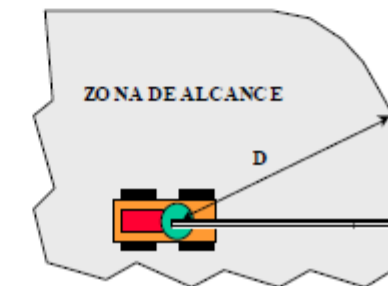
Andamio



Grúa automotora



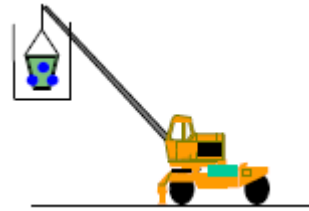
Grúa torre



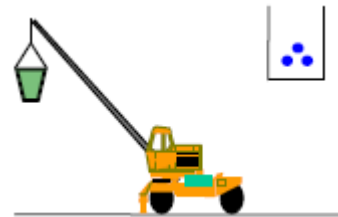
El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:



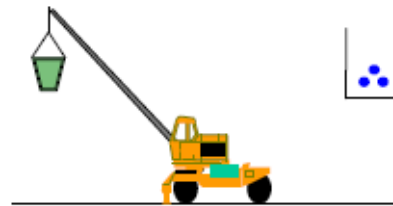
- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.

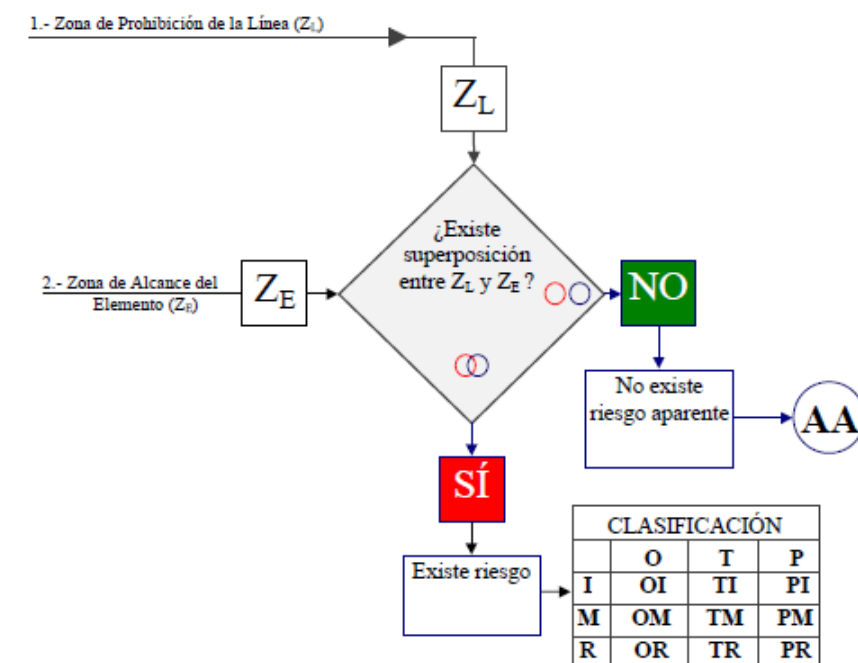


La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado
  - Descarga de un volquete de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.

- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
  - Obra de construcción con grúa torre instalada.
  - Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
  - Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. De acuerdo con la NTP-72, el proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:





Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
Opciones		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Descargo de la línea		9								9																		
Traslado de la línea		9								9	9		9		9		9		9		9		9					
Aislar conductores de línea			9							9	9		9		9													
Dispositivos de seguridad				9								9												9				
Resguardos entorno a línea					9							9			9										9			
Obstáculos en área de trabajo						9						9			9										9			
Hacer estudio específico				9	9	9	9	9	9			9		9	9		9	9							9	9		
Requerir a propiedad línea		9	9	9		9					9	9	9	9	9	9	9	9	9		9			9		9		
Supervisión por jefe de trabajo							9	9																				
Señalización y balizamiento			9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							9	9		
Informar a los trabajadores	9	9		9	9	9	9	9	9	9		9		9	9		9	9							9	9		

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

#### **AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES DE LA LÍNEA**

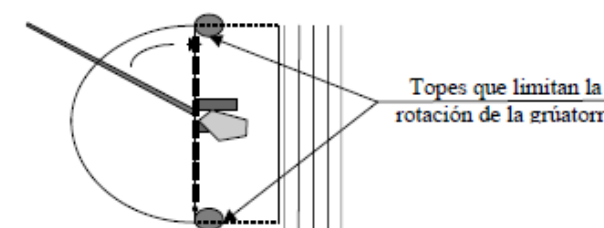
Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente

considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

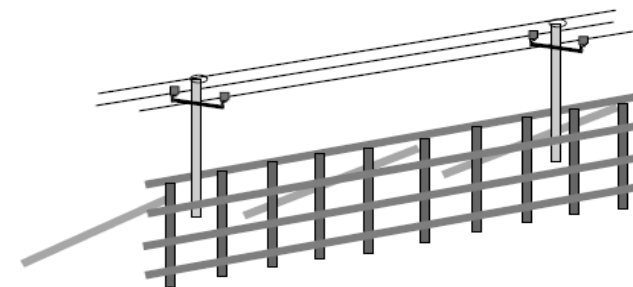
#### **INSTALAR DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos, capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



#### **INSTALACIÓN DE RESGUARDOS EN TORNO A LA LÍNEA**

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:





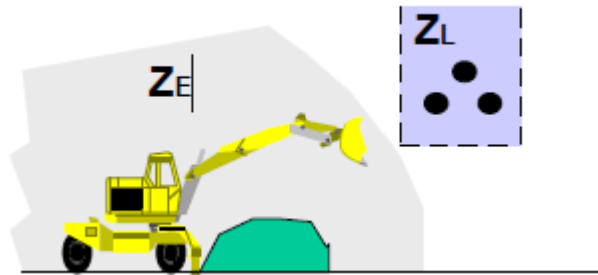
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

### **COLOCACIÓN DE OBSTÁCULOS EN EL ÁREA DE TRABAJO**

Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:

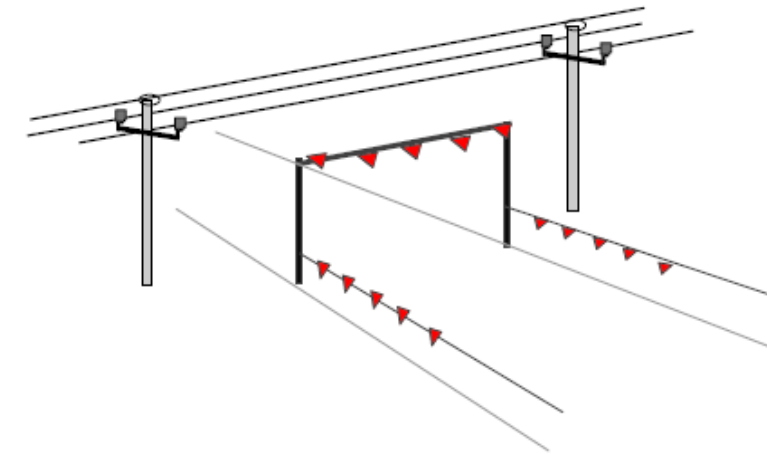


### **MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el **Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril**, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.

El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.



### **PARQUE DE FERRALLA**

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

### **BLOQUEOS Y BARRERAS**

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.





## **ACTUACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE**

### **Normas generales de actuación frente a accidentes:**

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

### **Caída de línea:**

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

### **Accidentes con máquinas:**

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinaria estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si se descende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina – suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.

- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

### **3.2.4.1.2 LÍNEAS SUBTERRANEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ILUMINACIÓN Y COMUNICACIONES**

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas es necesario informarse de si en la zona de obra pudiera estar enterrado algún cable, tratar de asegurarse de su posición exacta y, en caso de duda, solicitar información de un supervisor de la compañía eléctrica. Esta información debe recabarse antes de redactar el plan de seguridad y salud de la obra y contemplarse en éste, así como las medidas a adoptar; pero, en todo caso, se revisará y completará antes de comenzar los trabajos, actualizándose el citado plan.

Siempre que se detecte la existencia de una línea eléctrica en la zona de trabajo se gestionará con la compañía propietaria de la línea la posibilidad de dejar los cables sin tensión, antes de comenzar los trabajos. En caso de que existan dudas, todos los cables subterráneos se tratarán y protegerán como si fueran cargados con tensión. Nunca se permitirá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable subterráneo en la obra. Se evitará tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como producir posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.

Se empleará señalización indicativa de riesgo eléctrico, complementándose, siempre que sea posible, con la indicación de la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará porque se mantenga en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.

Se informará a la compañía propietaria inmediatamente, siempre que un cable subterráneo sufra algún daño. En tales supuestos, se conservará la calma y se alejará a todas las personas, para evitar los riesgos que puedan ocasionar accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas u otros utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde puedan estar situados cables subterráneos. Los trabajadores empleados en los trabajos con posible presencia y riesgo de contacto eléctrico estarán dotados de prendas de protección personal y herramientas aislantes, según las previsiones del plan de seguridad y salud o sus actualizaciones pertinentes.



En los casos en que sean conocidos perfectamente el trazado y profundidad de las conducciones, se adoptarán en el plan de seguridad y salud y se aplicarán en la obra las siguientes medidas y prescripciones:

- Si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión), se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m de conducción (salvo que previamente, de conformidad con la compañía propietaria, hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si el conocimiento que se tiene sobre el trazado, la profundidad y la protección de la línea no es exacto, se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m de conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y a partir de aquí, pala manual.

#### 3.2.4.1.3 CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUA

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido

reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

#### 3.2.4.2 INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO (DESVÍOS, CORTES, ETC.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

##### 3.2.4.2.1 RETIRADA Y REPOSICIÓN ELEMENTOS SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.
- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.



- Se señalizarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura estará envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

#### 3.2.4.2.2 MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en

el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.



Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de “adelantamiento prohibido” (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

#### 3.2.4.2.3 MEDIDAS PARA CORTE DE CARRIL

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregate a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “PROHIBIDO EL PASO”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “PASO PERMITIDO”.

#### 3.2.4.2.4 MEDIDAS PARA DESVÍO DE CARRIL

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.





Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

### 3.2.5 ACTIVIDADES DIVERSAS

#### 3.2.5.1 REPLANTEO

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Botas
- Guantes de cuero
- Buzo
- Ropa reflectante
- Arnés de seguridad
- Mástiles y cables fiadores
- Gafas de seguridad
- Traje de agua y botas de goma
- Protectores auditivos

Protecciones colectivas:

- Uso de cuerdas auxiliares
- Señalización
- Barandillas
- Escaleras
- Vallas
- Iluminación complementaria

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como:

- El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
- Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular



de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

#### 3.2.5.1.1 REPLANTEO DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

#### 3.2.5.1.2 REPLANTEO EN OBRAS DE FÁBRICA O TRABAJOS LOCALIZADOS

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

- En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.
- No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

- Será obligatorio el uso de cascos de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

#### 3.2.5.2 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad
- Botas
- Guantes de cuero
- Buzo
- Ropa reflectante
- Arnés de seguridad
- Mástiles y cables fiadores
- Gafas de seguridad
- Traje de agua y botas de goma
- Protectores auditivos

Protecciones colectivas:

- Uso de cuerdas auxiliares
- Toma de tierra
- Interruptor diferencial
- Señalización
- Barandillas
- Escaleras
- Vallas
- Iluminación complementaria

Para la colocación de la señalización vertical será necesario observar las siguientes normas mínimas, que serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- La descarga y colocación (o desmontaje) de postes y señales se realizará entre dos personas para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Se supervisará la firmeza del poste antes de proceder a la colocación de la señal.



- El jefe de obra, encargados, o los capataces de los distintos tajos, deberán organizar y coordinar las actividades de obra de tal forma que el montaje de la señalización vertical y el balizamiento en ningún caso concurra o interfiera con las restantes actividades de la obra, y así en su origen los riesgos por posibles interferencias entre las mismas.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, que serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.
- Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

### 3.2.5.3 PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA Y DE DRENAJE

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.

- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.





De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tabloncillos u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán

las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que, en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

#### 3.2.5.4 SIEMBRA, PLANTACIONES Y MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN

Ante estos trabajos, el plan de seguridad y salud laboral de la obra desarrollará, al menos, los siguientes aspectos:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras, cuando incluyan plantaciones o podas.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas, de agua y gas.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y afección por la obra. Medidas a disponer.
- Previsión de blandones y pozos de tierra vegetal y evitación del paso sobre los mismos.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a bordes ataluzados de la explanación, tras comprobar la resistencia del terreno.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las protecciones personales, que serán, como mínimo:

- Casco de seguridad no metálico.



- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de abonado, fitosanitarios, etc.).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección.
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Señalización normalizada.

En las siembras y siegas se acotarán las superficies afectadas previamente a su realización, prohibiendo el acceso a personal ajeno a la operación.

Todas las operaciones de poda de árboles habrán de ser dirigidas por una única persona. A ella han de atender todos los implicados: gruístas, peones, etc. Siempre que haya que realizar operaciones de corte de ramas, aunque se atiranten, deberá de notificarse verbalmente a las personas que allí se encuentren, tanto trabajadores del propio tajo, como habitantes o trabajadores cercanos que pudieran verse afectados por la poda.

Las labores de manejo de árboles exigen a los trabajadores que sean llevadas a cabo con empleo de guantes de cuero y mono de trabajo para evitar el clavado de astillas. Del mismo modo, serán necesarias las gafas protectoras para evitar la introducción de ramas en los ojos, para los trabajadores que operen cercanos a éstas.

Los ganchos de las eslingas, así como el de la grúa, irán siempre provistos de pestillo de seguridad.

Las plantaciones de plantas de porte arbóreo llevarse a cabo acotando la zona afectada y, en el caso de árboles de más de 4 metros de altura, atirantando el árbol por su copa. Para la labor de atirantado, se empleará a un trabajador mediante grúa y cesta, el cual eslingará adecuadamente el árbol en su tercio

superior. Si sopla viento que mueva el árbol en demasía, se suspenderá la plantación del mismo, dado el inevitable riesgo de movimientos no previstos del árbol.

Las plantas se acopiarán con cuidado en una zona cercana para su carga en camión de longitud adecuada. El izado de los árboles se realizará disponiendo 2 puntos de tracción, de forma que los pesos estén equilibrados, evitando vuelcos y roturas imprevistas. Hay que tener en cuenta que un árbol no está "calculado" para estar horizontal y por lo tanto su rigidez puede no ser la adecuada en esta posición.

#### 3.2.5.5 ACTUACIONES EN LA OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud.

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno. Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente, es decir, las correspondientes al tajo que se haya de visitar según lo indicado anteriormente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.



### 3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

#### 3.3.1 MEDIDAS GENERALES

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir.

##### 3.3.1.1 EXCEPCIÓN DE LA MÁQUINA

- A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
- A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o recibirá formación.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones por haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

##### 3.3.1.2 UTILIZACIÓN DE LA MÁQUINA

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la máquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.
- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir total coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.
- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.
- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

##### 3.3.1.3 REPARACIONES Y MANTENIMIENTO EN OBRA

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.



- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.
- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

#### 3.3.1.4 PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

##### Protecciones Individuales

- Casco de seguridad (cuando se baje de la maquinaria)
- Cinturón elástico antivibratorio
- Ropa de trabajo
- otas de seguridad

- Protectores auditivos
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad anti-proyecciones
- Ropa de alta visibilidad.

##### Protecciones Colectivas

- Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash
- Avisador acústico

#### 3.3.2 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 3.3.2.1 BULLDOZERS Y TRACTORES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.
- Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.
- En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

##### 3.3.2.2 PALAS CARGADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.





- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, para asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.
- Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.
- Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Se prohibirá a los conductores dejar la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.
- Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

#### 3.3.2.3 TRAILLAS

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra.

##### 3.3.2.3.1 MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE PONER EL MOTOR EN MARCHA

- Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

- El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.
- Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.
- Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.
- Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

##### 3.3.2.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO

- Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.
- Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.
- Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.
- Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.
- La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.
- Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.
- Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.
- Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.
- Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.
- No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.



- Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitará la proyección de gujarros por los neumáticos.
- Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.
- Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.
- Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.
- El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.
- La máquina no circulará nunca en punto muerto.
- Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.
- Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.
- Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.
- Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.
- Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.
- Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.
- Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.
- En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

#### 3.3.2.3.3 MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ESTACIONAMIENTO DE LA MAQUINARIA

- Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.
- La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.
- En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento asignadas.

- Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.
- Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación, se parará el motor y se desconectará la batería.
- El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

#### 3.3.2.4 MOTONIVELADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercebir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

#### 3.3.2.4.1 NORMAS PREVENTIVAS PARA EL OPERADOR DE MOTONIVELADORAS

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.
- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.
- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.



- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.
- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

#### 3.3.2.5 RETROEXCAVADORAS

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.
- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:
  - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
  - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
  - Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
  - La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
  - La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.





- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.
- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### 3.3.2.6 RODILLOS VIBRANTES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de abundancia y persistencia de éste.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 3.3.2.7 PISONES

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.
- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas

#### 3.3.2.8 CAMIONES Y DÚMPERES

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará con escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:
  - El maquinista deberá usar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
  - El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
  - El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
  - El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
  - Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
  - A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes): “Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con



esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

- Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
  - Faros de marcha hacia delante
  - Faros de marcha de retroceso
  - Intermitentes de aviso de giro
  - Pilotos de posición delanteros y traseros
  - Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
  - Servofrenos
  - Frenos de mano
  - Bocina automática de marcha retroceso
  - Cabinas antivuelco
  - Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. En prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.
- A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:
  - - Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
  - No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
  - No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
  - Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
  - No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
  - No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.



- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmpers con la siguiente leyenda: “NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

#### 3.3.2.9 MOTOVOLQUETES

- El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este.
- El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:
  - Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
  - Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
  - Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
  - Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
  - No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
  - No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.
  - No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
  - Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
  - Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
  - Respete las señales de circulación interna.
  - Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
  - Cuando el motovolquete cargado discorra por pendientes, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
  - Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos del plan de seguridad y salud.
- Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.
- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.
- En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.
- Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.
- Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.



- El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

### 3.3.3 MEDIOS DE HORMIGONADO

#### 3.3.3.1 CAMIÓN HORMIGONERA

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.
- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón estarán obligados a utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o PVC, botas de seguridad impermeables (en tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

#### 3.3.3.2 BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN

- El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.
- El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.
- La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.
- Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.
- Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

- Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.
- Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

#### 3.3.3.3 VIBRADORES

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

### 3.3.4 MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS

#### 3.3.4.1 EXTENDEDORA DE AGLOMERADO ASFÁLTICO

- No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por





pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.

- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
  - “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
  - Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

#### 3.3.4.2 COMPACTADORA DE NEUMÁTICOS

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### 3.3.4.3 RODILLO VIBRANTE AUTOPROPULSADO

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

#### 3.3.4.4 CAMIÓN BASCULANTE

- El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.
- En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendidora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

#### 3.3.4.5 FRESADORA

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

- Circulará siempre a velocidad moderada.
- Hará uso del claxon cuando sea necesario apercebir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.



- Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.
- Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

- Extreme las precauciones ante taludes y zanjas
- En los traslados, circule siempre con precaución
- Vigile la marcha atrás y accione la bocina
- No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

### 3.3.5 ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

#### 3.3.5.1 ACOPIOS DE TIERRAS Y ÁRIDOS

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

- Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.
- Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.
- Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.
- No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.
- No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

#### 3.3.5.2 ACOPIO DE TUBOS, MARCOS, ELEMENTOS PREFABRICADOS Y FERRALLA

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.
- La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

#### 3.3.5.3 ALMACENAMIENTO DE PINTURAS, DESENCOFRANTE Y COMBUSTIBLES

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos deberán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

#### 3.3.6 INSTALACIONES AUXILIARES

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.





### 3.3.6.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES DE OBRA

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Armario con cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.
- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.
- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.
- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.
- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

### 3.3.7 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

#### 3.3.7.1 CAMIÓN GRUA

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

#### 3.3.7.2 GRÚA MOVIL

- Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto
- Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse
- Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.
- Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.
- El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.
- Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.



### 3.3.7.3 COMPRESORES

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

### 3.3.7.4 CORTADORA DE PAVIMENTO

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulverígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará bien revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

### 3.3.7.5 MARTILLOS NEUMÁTICOS

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

### 3.3.7.6 PISTOLA FIJACLAVOS

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

### 3.3.7.7 TALADRO PORTÁTIL

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas machohembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.



Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

#### 3.3.7.8 HERRAMIENTAS MANUALES

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

#### 3.3.7.9 MÁQUINAS HINCAPOSTES

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- Las operaciones de la máquina serán dirigidas siempre por personal cualificado.
- Se establecerá un orden determinado en la hinca.
- Estará prohibido encaramarse sobre el tren de rodadura.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina. Pueden lesionarse o producirse accidentes.
- Serán revisados periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- El maquinista, antes de realizar cualquier maniobra, habrá de cerciorarse de que no hay personas en sus alrededores.
- En caso de calentamiento del motor, no se abrirá directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar graves lesiones.

#### 3.3.7.8 MÁQUINAS PINTABANDAS

- No se permitirá la permanencia sobre la máquina en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Los bordes laterales de la máquina, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
  - “Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.
  - Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

## 4 PREVISIÓN DE RIESGO EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo, será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

### 4.1 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.

Los pozos y arquetas de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

### 4.2 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.



### 4.3 CONDUCCIONES Y SERVICIOS

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios

existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas tanto aéreas como subterráneas, líneas telefónicas, conducciones, gasoductos y oleoductos, y en general todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

### 4.4 VEGETACIÓN

En general se deberán facilitar las actuaciones futuras encaminadas a la conservación y reposición de elementos vegetales. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar.

Se tendrá en cuenta el análisis preventivo realizado para "Siembras, plantaciones y mantenimiento de la vegetación".

## 5 CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

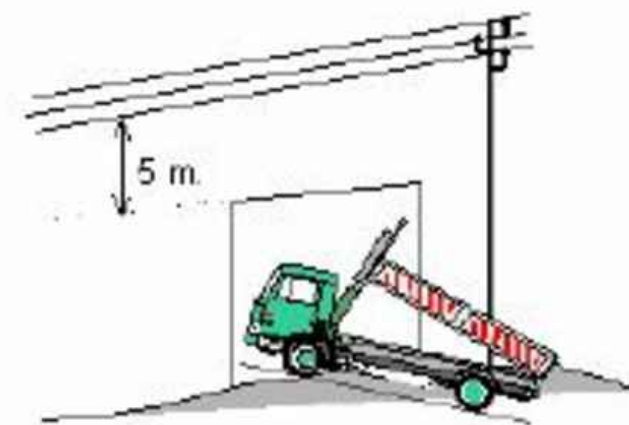
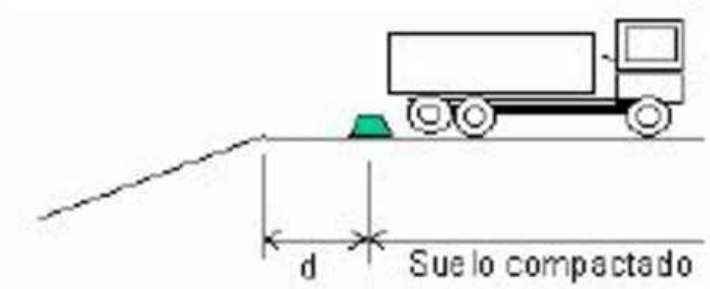
En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:



## DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
Proyecto Fin de Grado

TITULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
Mazcuerras  
PROVINCIA  
Cantabria

TITULO DEL PLANO  
Seguridad y Salud

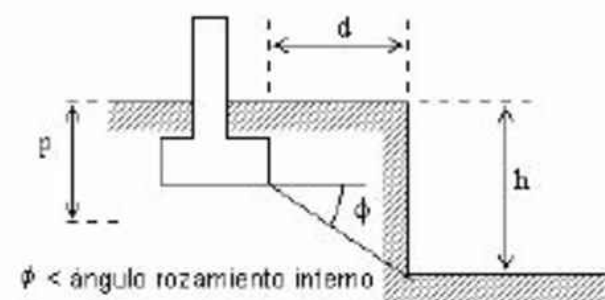
AUTOR  
Patricia  
Marabini Mesones

ESCALA

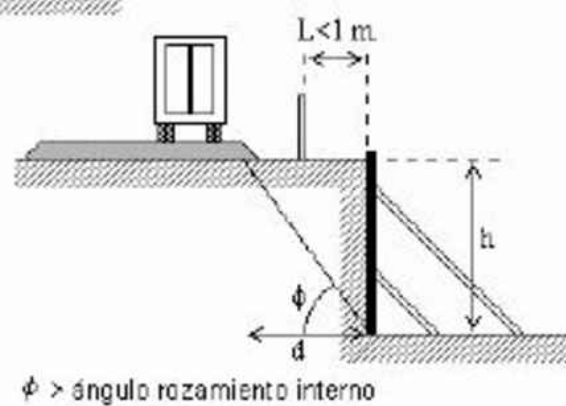
FECHA  
Junio 2018

PLANO 1  
HOJA DE

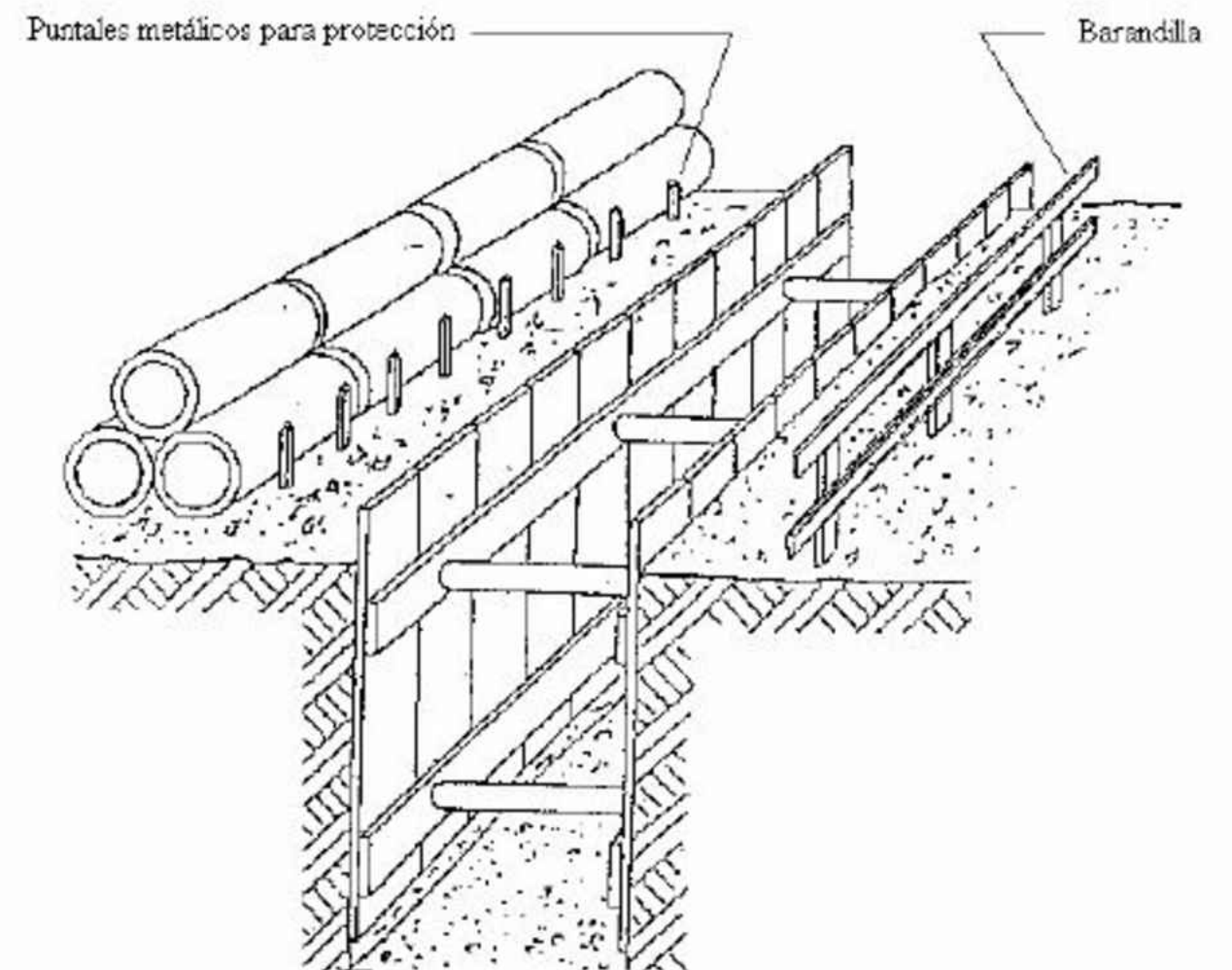


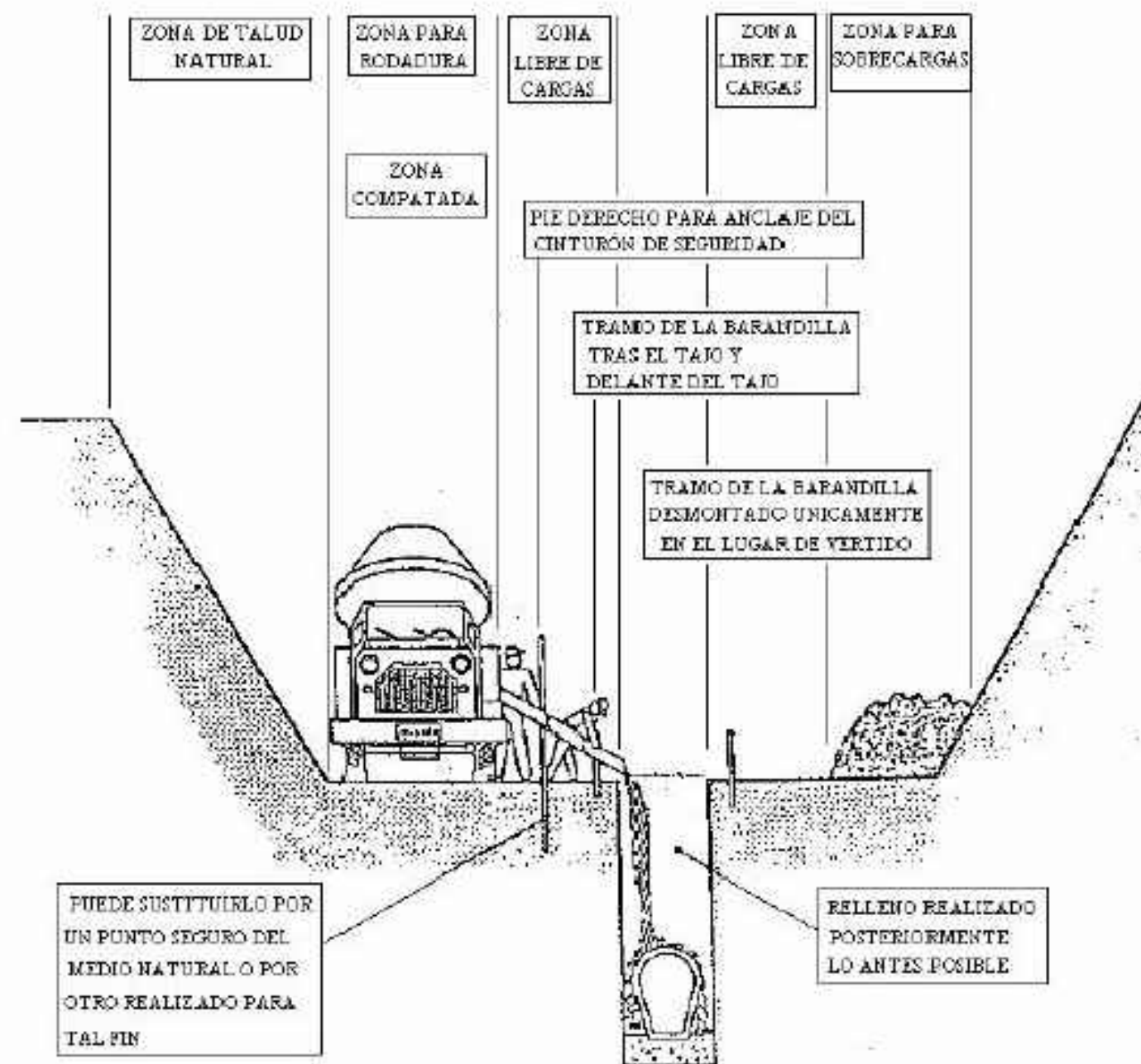


CONDICIÓN DE PROXIMIDAD  
DE CIMENTOS A EXCAVACIÓN  
SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

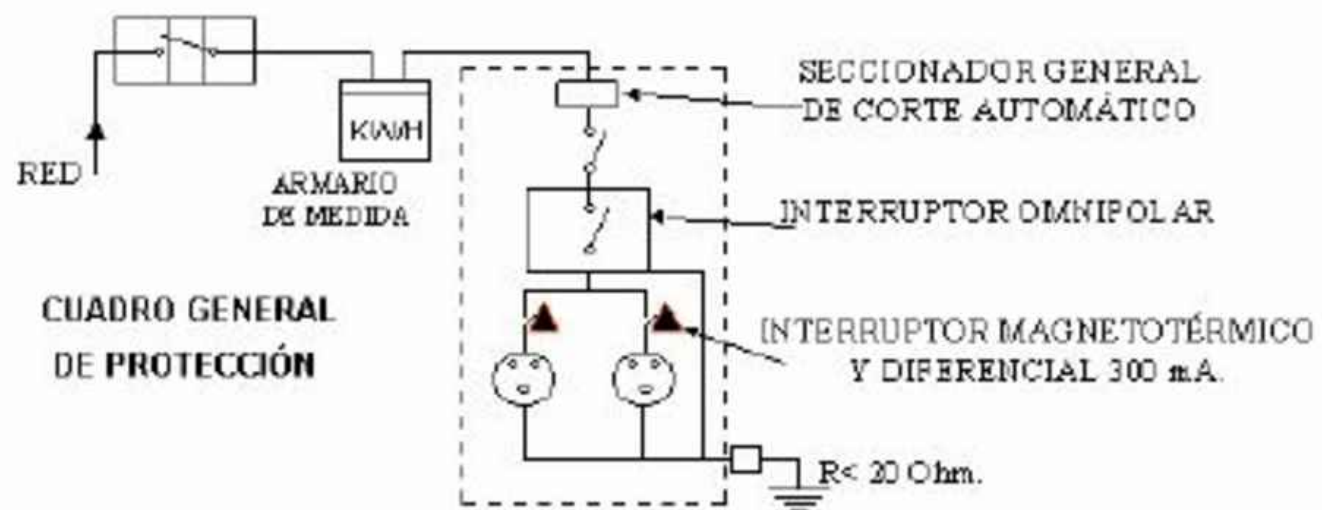


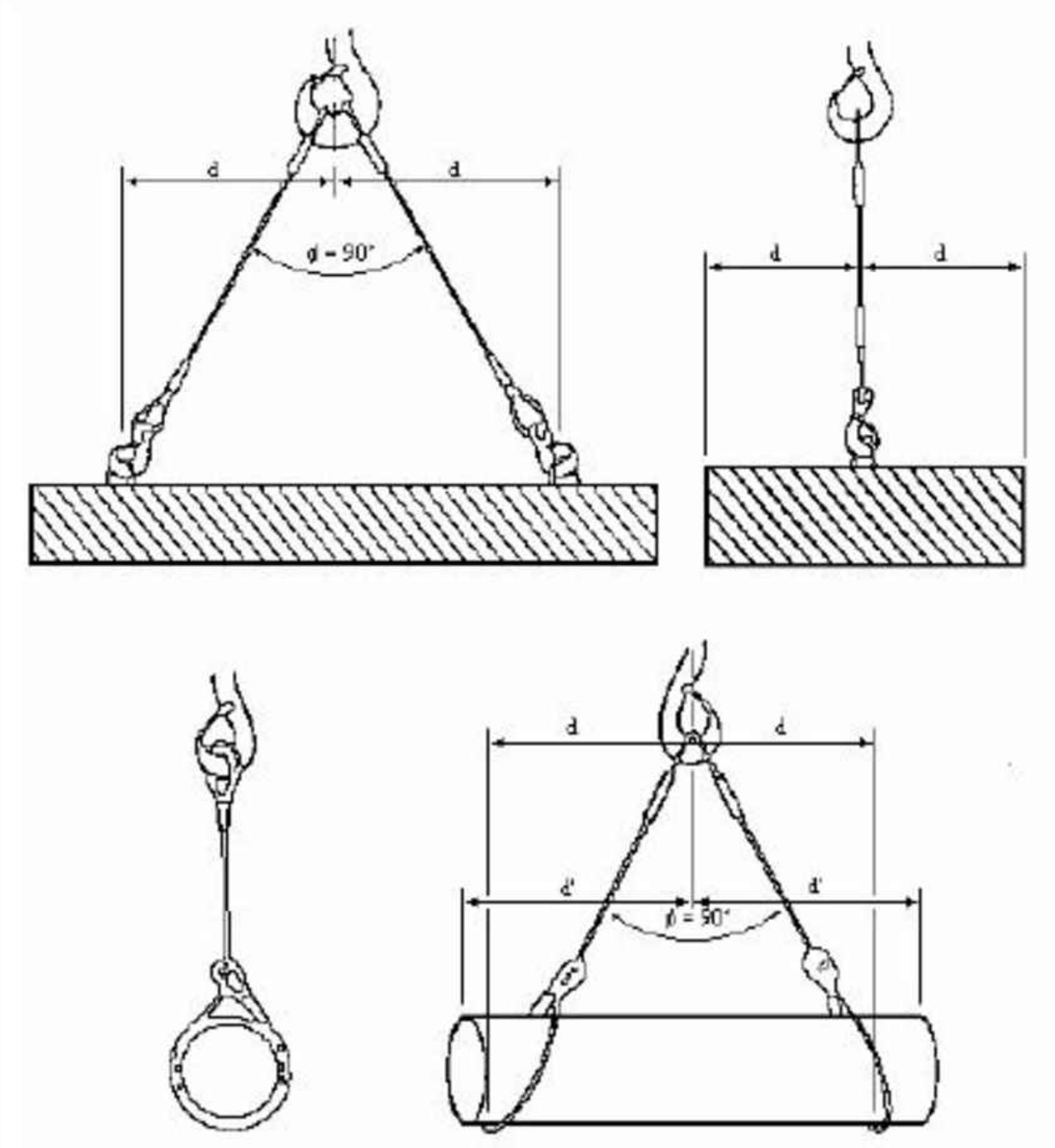
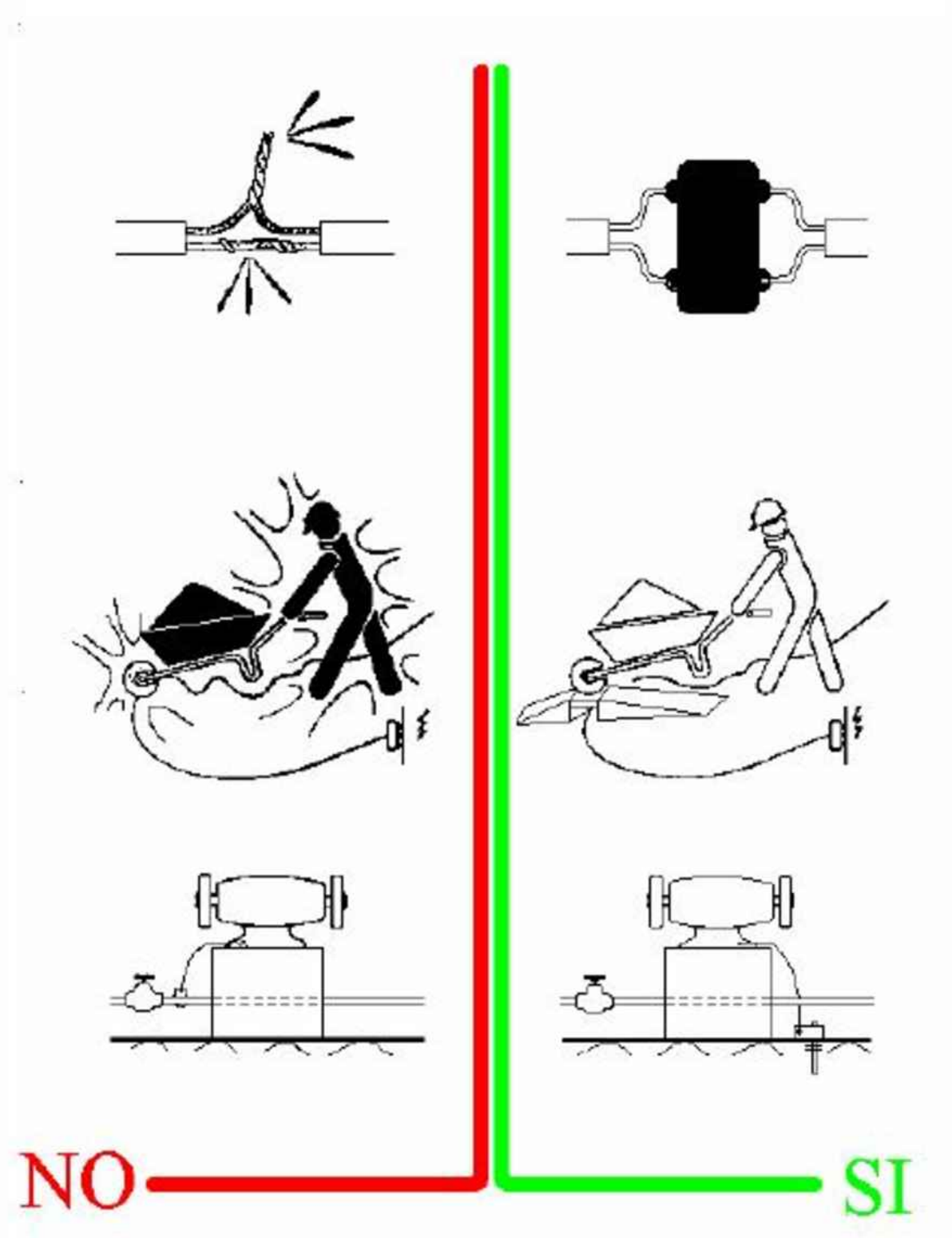
EXCAVACIÓN CON  
ENTIBACIÓN ESPECÍFICA  
CALCULADA BAJO CARGA  
(OBLIGATORIO UTILIZAR  
MÓDULOS METÁLICOS O  
BLINDAJES EN ZANJAS)



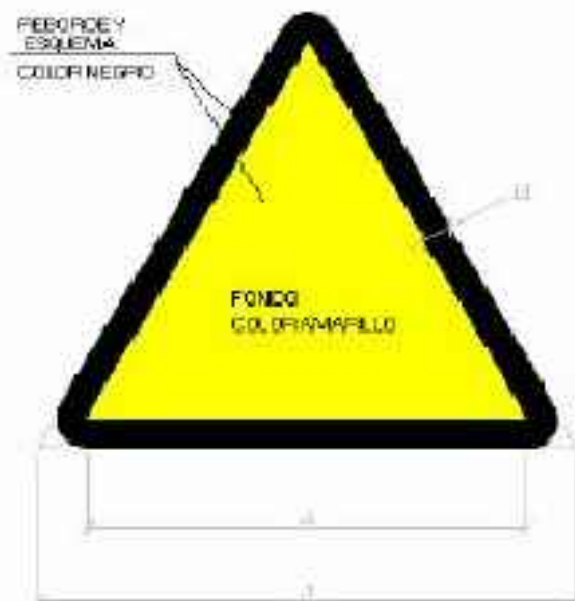


- \* MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDI TRÁS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA
- \* TRAMO ABIERTO, EL ESTRUCTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR
- \* CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACIÓN









DIMENSIONES EN mm		
L1	L2	L3
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



MATERIAS INFLAMCABLES



MATERIAS EXPLOSIVAS



MATERIAS TÓXICAS



MATERIAS CORROSIVAS



MATERIAS RADIATIVAS



CARGAS SUSPENDIDAS



VEHÍCULOS DE  
MANUTENCIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



PELIGRO GENERAL



RADIACIONES LÁSER



MATERIAS COMBURENTES



RADIACIONES NO  
IONIZANTES



CAMPO MAGNÉTICO  
INTENSO



RIESGO DE TROPEZAR



CAIDAS A DISTINTO NIVEL



RIESGO BIOLÓGICO



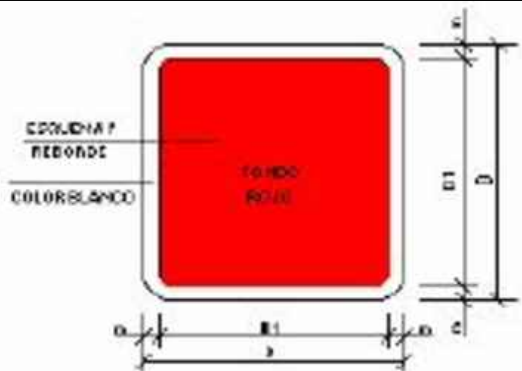
BAJAS TEMPERATURAS



MATERIAS NOCIVAS O  
IRRITANTES







DIMENSIONES EN mm		
D	D1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



MANGUERA PARA INCENDIOS



ESCALERA DE MANO



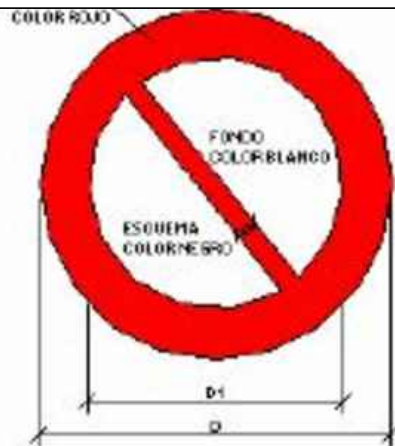
EXTINTOR



TELÉFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE  
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)



DIMENSIONES EN mm		
D	D1	a
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO



PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES



PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE



ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS

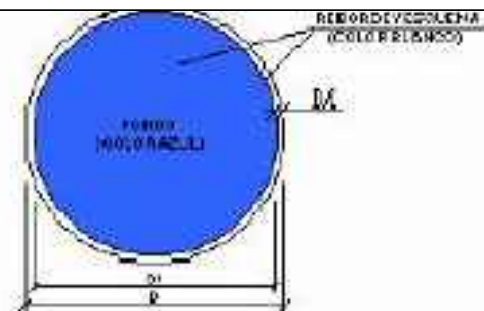


PROHIBIDO A LOS VEHÍCULOS DE MANUTENCIÓN



NO TOCAR





DIMENSIONES EN mm		
D	D1	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LA VISTA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LA CABEZA



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DEL OIDO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LAS VÍAS  
RESPIRATORIAS



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LOS PIES



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LAS MANOS



OBLIGACIÓN GENERAL  
(ACOMPANADA, SI  
PROCEDE, DE SEÑAL  
ADICIONAL)



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DEL CUERPO



PROTECCIÓN OBLIGATORIA  
DE LA CARA



PROTECCIÓN INDIVIDUAL  
OBLIGATORIA CONTRA  
CAÍDAS



VÍA OBLIGATORIA PARA  
PEATONES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
Proyecto Fin de Grado

TÍTULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
Mazcuerras  
PROVINCIA  
Cantabria

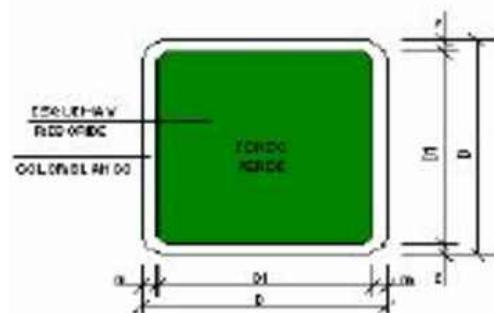
TÍTULO DEL PLANO  
Seguridad y Salud

AUTOR  
Patricia  
Marabini Mesones

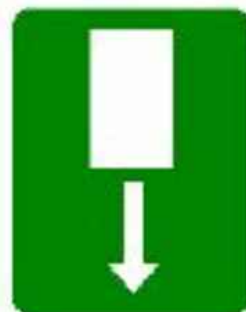
ESCALA

FECHA  
Junio 2018

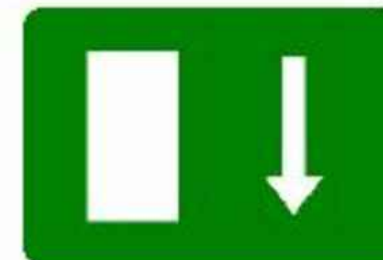
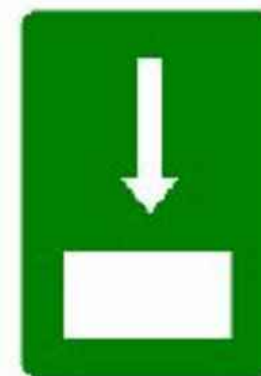
PLANO 8  
HOJA DE



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



PRIMEROS AUXILIOS



VÍA SALIDA DE SOCORRO



TELÉFONO DE SALVAMENTO



DIRECCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE  
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS SIGUIENTES)



CAMILLA



DUCHA DE SEGURIDAD



LAVADO DE OJOS





ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-1		SEMAFORO (TRÍCOLOR)
TL-2		LUZ AMBIA INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBIA ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBIA INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LÍNEA DE LUZES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TL-8		CASCADEALUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		BARRERA DE SEGURIDAD FÉCIDA PORTÁTIL
TD-2		BARRERA DE SEGURIDAD METÉLICA

SEÑALES DE INDICACIÓN

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-32		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3+2)
TS-33		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3+2)
TS-34		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2+1)
TS-35		REDUCCIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2+1)

ELEMENTOS DE BALZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TD-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TD-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TD-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TD-5		PANEL DE ZONA RESOLVER ALTERNADO
TD-6		CONO
TD-7		FIGURTE

SEÑALES DE INDICACIÓN

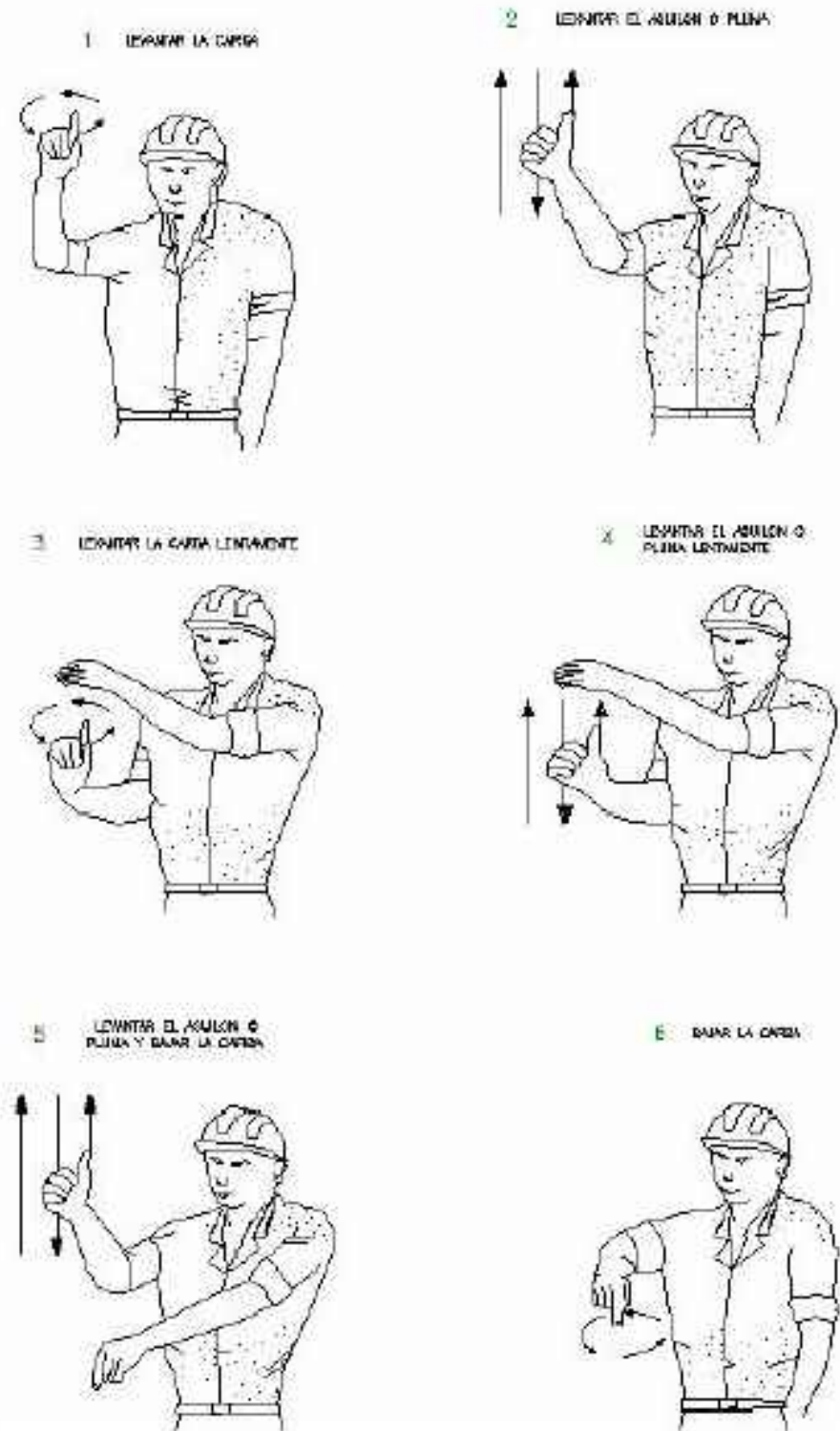
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TS-13		DESVIACIÓN DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS-14		DESVIACIÓN DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIMIENTO OTRO POR LAS OBRAS
TS-15		DESVIACIÓN DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS-210		DESVIACIÓN DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA

ELEMENTOS DE BALZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACIÓN
TD-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TD-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TD-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TD-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO VOLUMINOSO
TD-12		MARCAS VIAL MARCA VIAL
TD-13		SERIALDA
TD-14		RASTRO MOVIL



# CODIGO DE SEÑALES DE MANOBRAS



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
Proyecto Fin de Grado

TITULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
Mazcuerras  
PROVINCIA  
Cantabria

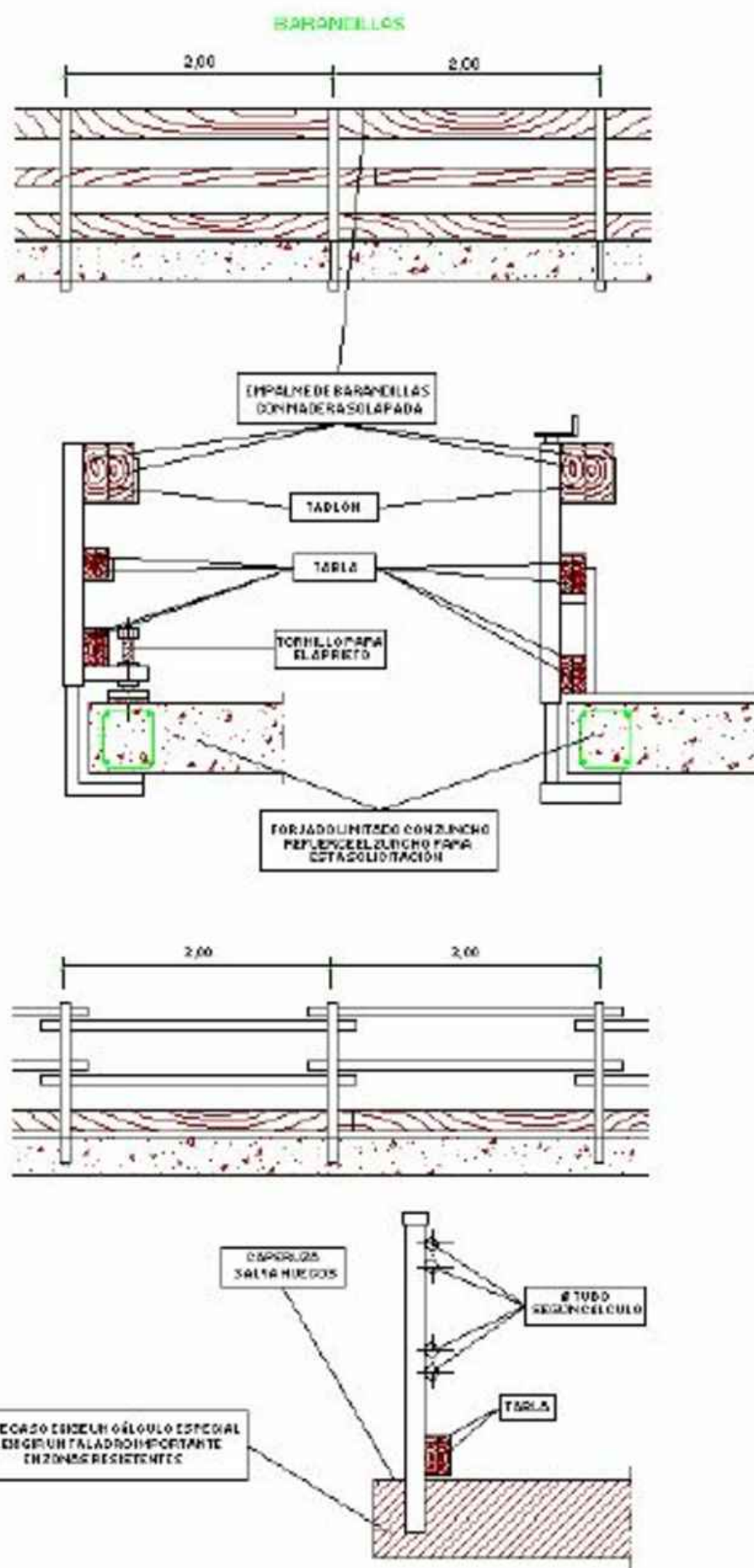
TITULO DEL PLANO  
Seguridad y Salud

AUTOR  
Patricia  
Marabini Mesones

ESCALA

FECHA  
Junio 2018

PLANO 11  
HOJA DE



### TIPOS DE ESUNGAS



### MANEJO DE MATERIALES

#### LA MISMA ESUNGA

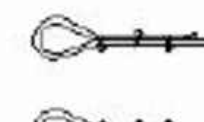
ÁNGULO 30° ... 1334 Kg  
 ÁNGULO 45° ... 1074 Kg  
 ÁNGULO 60° ... 754 Kg  
 ÁNGULO 75° ... 594 Kg



### GAZAS

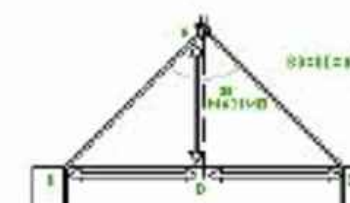


MÉTODO CORRECTO



MÉTODOS INCORRECTOS

### RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO DE LA ESUNGA Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DE CADA UNO DE LOS DOS DEBE TRANSMITIRSE CON ÁNGULOS SUPERIORES A 45°

DIÁMETRO DEL CABLE	NÚMERO DE PERILLOS	DISTANCIA ENTRE PERILLOS
Hasta 12 mm	3	6 diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 diámetros
25 mm a 30 mm	6	6 diámetros



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
 DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Proyecto Fin de Grado

TÍTULO

Mejora de trazado, ampliación de  
 plataforma y carril bici CA-810

TÉRMINO MUNICIPAL  
 Mazcuerras

PROVINCIA  
 Cantabria

TÍTULO DEL PLANO

Seguridad y Salud

AUTOR

Patricia  
 Marabini Mesones

ESCALA

FECHA

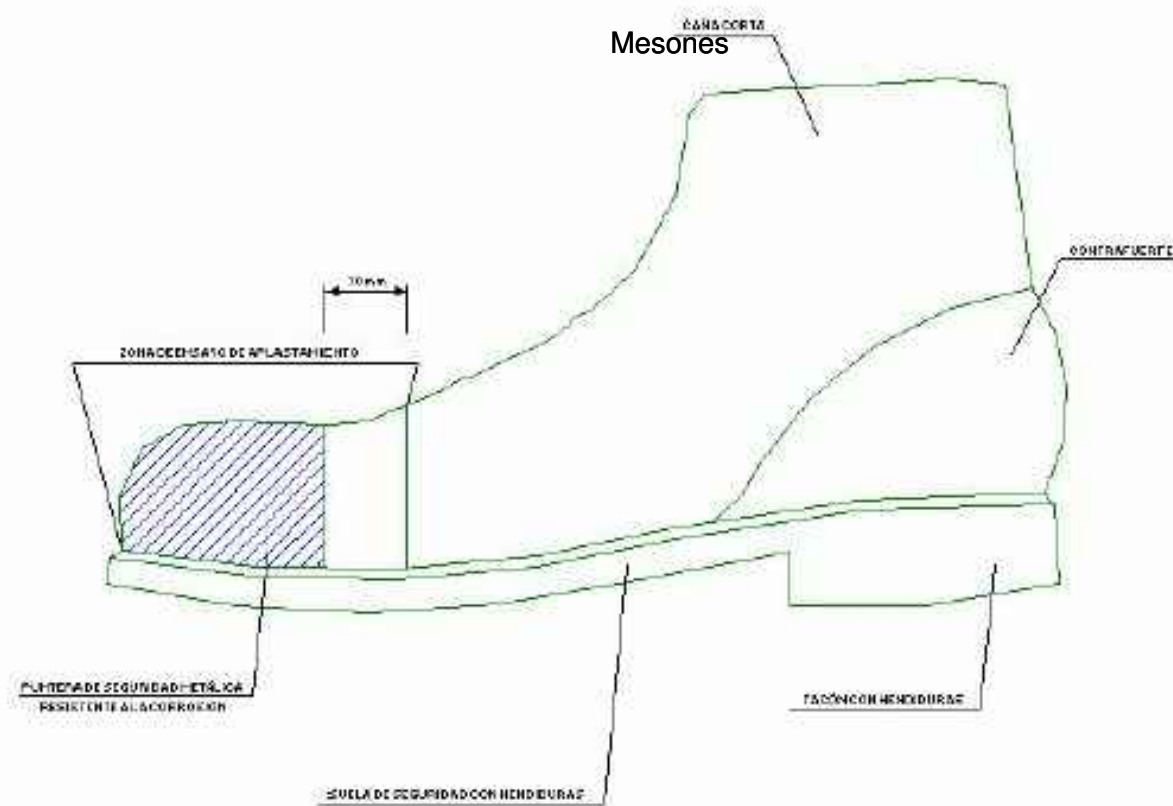
Junio 2018

PLANO 12

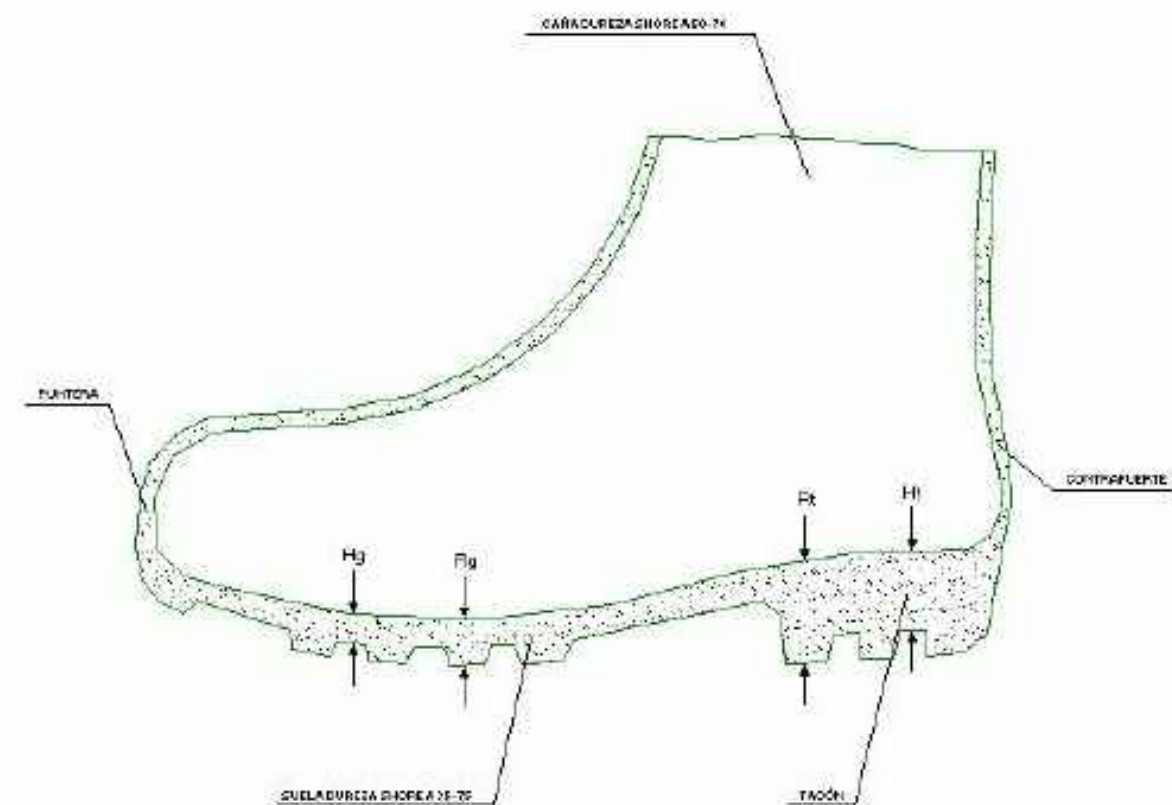
HOJA DE



### BOTA DE SEGURIDAD CLASE III BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
Proyecto Fin de Grado

TÍTULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
Mazcuerras  
PROVINCIA  
Cantabria

TÍTULO DEL PLANO  
Seguridad y Salud

AUTOR  
Patricia  
Marabini Mesones

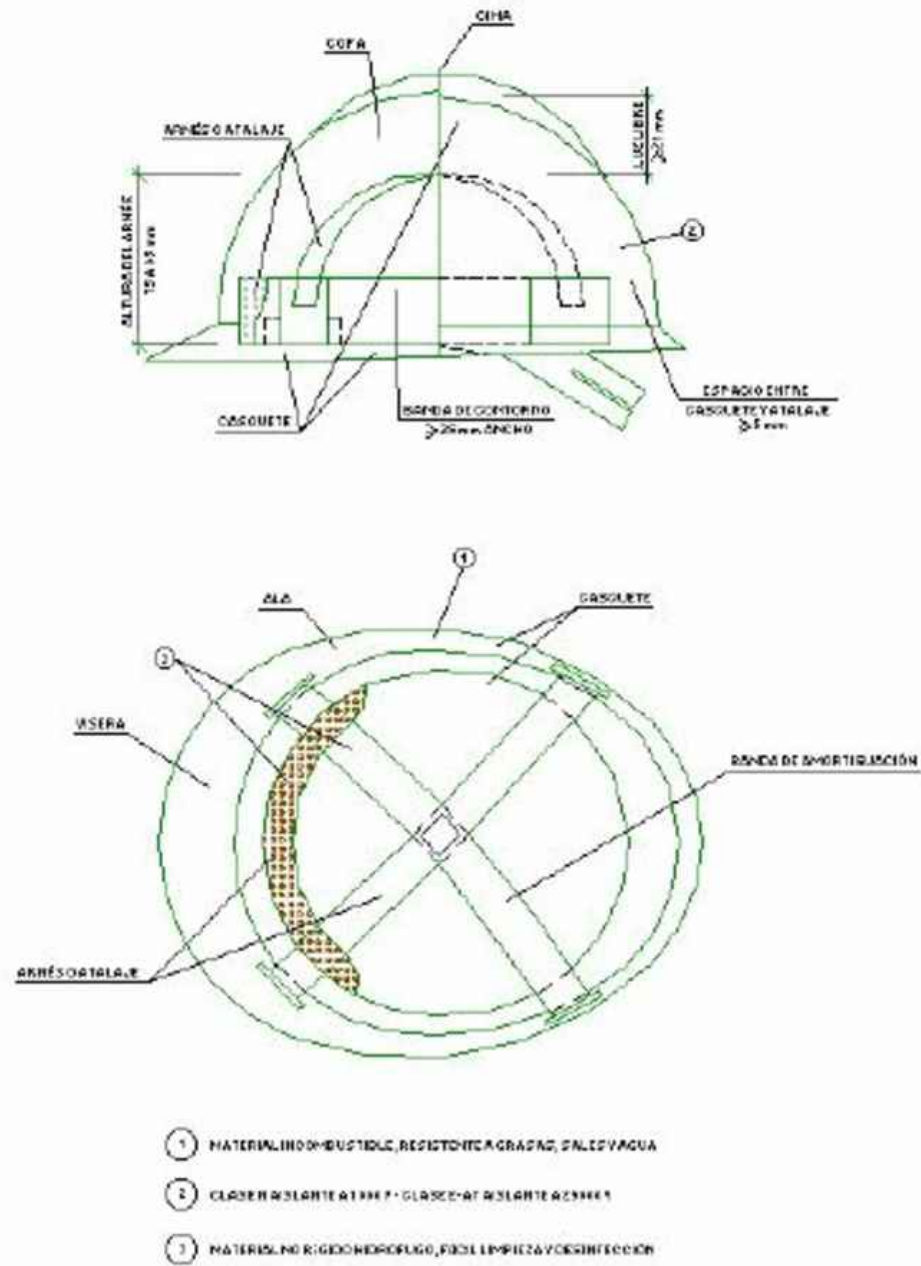
ESCALA

FECHA  
Junio 2018

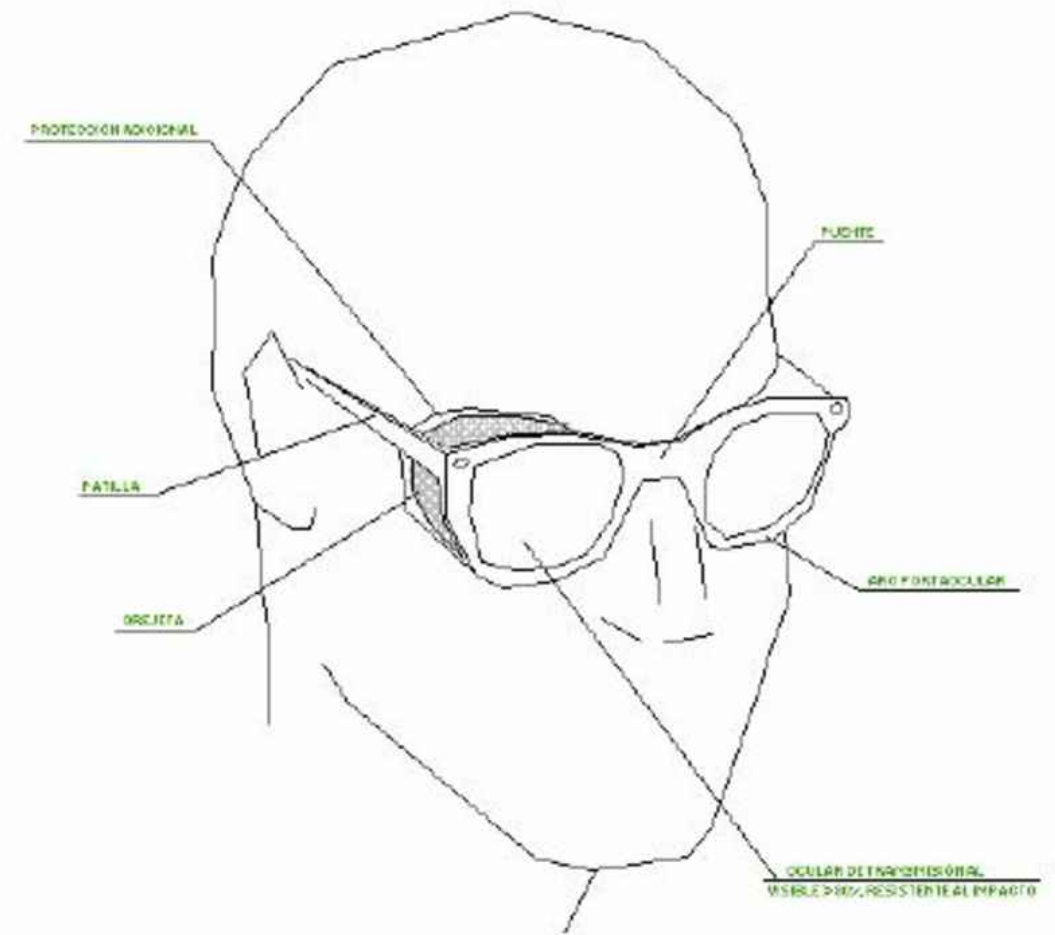
PLANO 13  
HOJA DE



### CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



**GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTO Y ANTIPOLVO**



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Proyecto Fin de Grado

TITULO	Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810
--------	---

TERMINO MUNICIPAL	Mazcuerras
PROVINCIA	Cantabria

TITULO DEL PLANO

Seguridad y Salud

AUTOR  
Patricia  
Marabini Mesones

ESCALA

FECHA

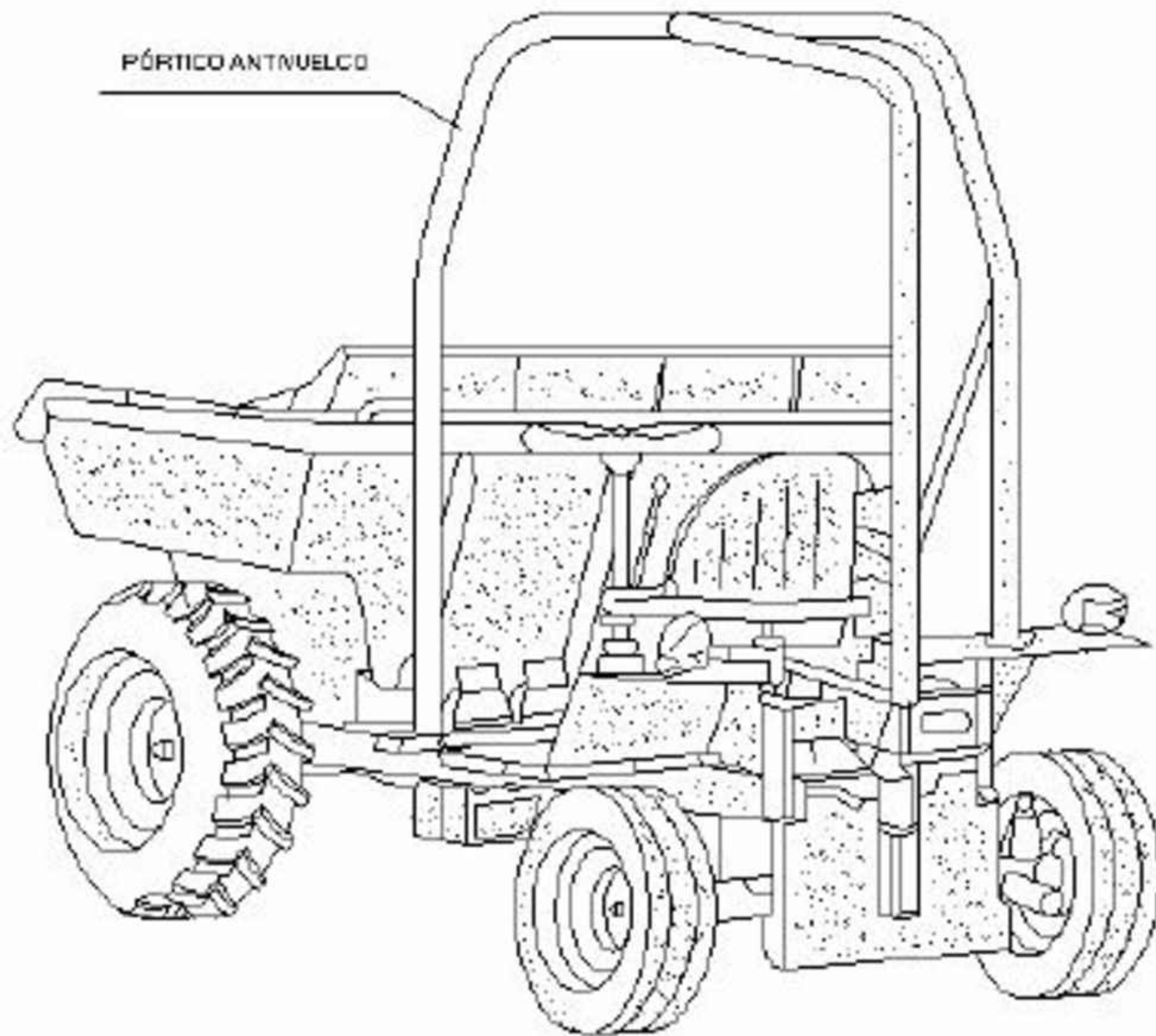
Junio 2018

PLANO 14

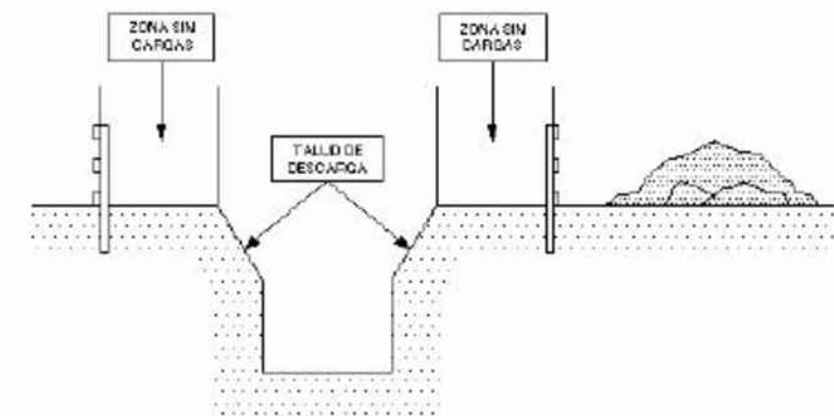
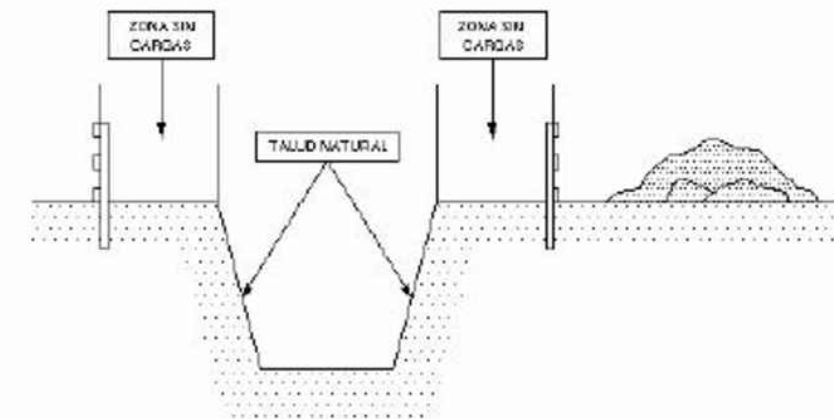
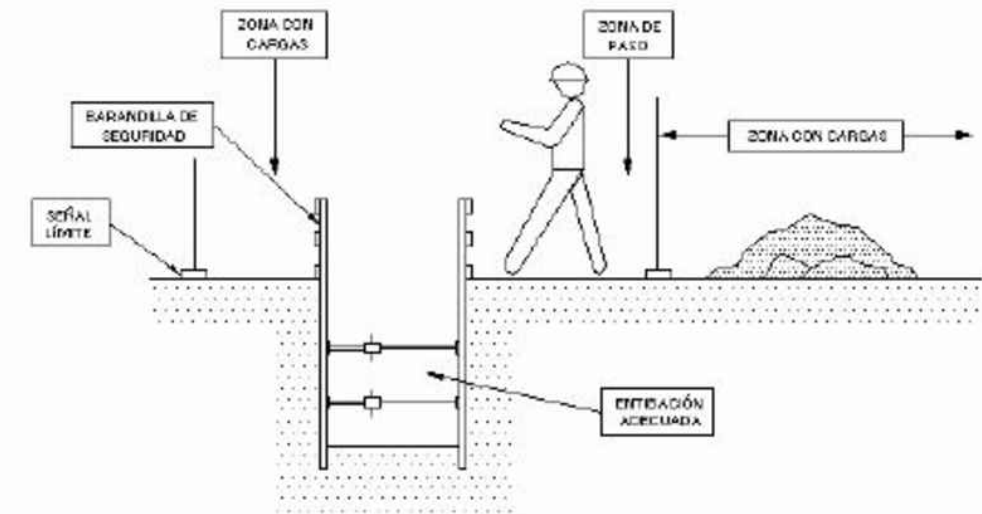
---

HOJA DE

## DUMPER



LOS VEHÍCULOS SIN CABINAS CUBIERTAS DEBERÁN SER PROVISTOS DE PÓRTICOS ANTIVUELCO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
Proyecto Fin de Grado

TÍTULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y mejora de firme CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
Mazcuerras  
PROVINCIA  
Cantabria

TÍTULO DEL PLANO  
Seguridad y Salud

AUTOR  
Patricia  
Marabini Mesones

ESCALA

FECHA  
Junio 2018

PLANO 15  
HOJA DE



## DOCUMENTO Nº 3 - PLIEGO DE CONDICIONES



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>AMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS .....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....</b>	<b>9</b>



## 1 AMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI. CA-810. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## 2 LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados

en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE del 10-11- 95).

Modificaciones en:

- Ley 50/1998, BOE 31 de diciembre.
- Ley 39/1999, BOE 6 de noviembre.
- Ley 5/2000, BOE 8 de agosto.
- Ley 54/2003, BOE 13 de diciembre.
- Ley 30/2005, BOE 30 de diciembre.
- Ley 31/2006, BOE 19 de octubre.
- Ley Orgánica 3/2007, BOE 23 de marzo.
- Ley 26/2009, BOE 24 de diciembre.

- Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo (BOE 26-9-1995).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, BOE 31-01-97).

Modificaciones en:

- RD 780/1998, BOE 1 de mayo.
- RD 604/2006, BOE 29 de mayo.
- RD 298/2009, BOE 7 de marzo.
- RD 337/2010, BOE 19 de marzo.

- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (OM de 27-06-97, BOE 04-07-97). Derogado en cuanto se oponga a lo establecido en el Real Decreto 337/2010 (BOE 19-3-2010).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, BOE 25-10-97).





- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, BOE 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, BOE 24-05-97). Modificaciones en:
  - RD 1124/2000, BOE 17 de julio.
  - RD 349/2003, BOE 5 de abril.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, BOE 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, BOE 07- 08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones (Real Decreto 836/2003, BOE 17-7-2003, corrección de errores BOE 22-5-2010). Actualizado por RD 560/2010.
- Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas (Real Decreto 837/2003, BOE 17-7-2003). Actualizado por RD 560/2010.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE 18-06-2003).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (BOE del 29-5-06).





- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19-10-06). Modificaciones en:
  - Ley 30/2007, BOE 31 de octubre.
  - Ley 26/2009, BOE 24 de noviembre.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 25-8-06, con corrección de errores en el BOE de 12-9-07). Modificaciones en:
  - RD 327/2009, BOE 14 de marzo.
  - RD 337/2010, BOE 19 de marzo.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo (BOE del 12-7-07, con corrección de errores en el BOE de 25-9-07).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE del 23-3-10).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (OM de 09-03-71, BOE 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (OM 28-08-70, BOE 09-09-70), modificada por OM 21-11-1970, OM 22-3-1972 y OM 27-7-1973, utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (BOE 28-12-92)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, BOE 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (BOE 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (BOE 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (BOE 03-06-89) y 830/1991 (BOE 31-05-91) de modificación del primero.
- OM de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (BOE 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (BOE 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (BOE 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias en lo que pueda quedar vigente.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (BOE 18-10-2002).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE 19-3-2008).



- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (BOE 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 230/1998, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (BOE 12-03- 2008).
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE 07- 10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Normas de la Comunidad Autónoma.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

### 3 OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a la Dirección General de Obras Públicas la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador.

En cuanto al contratista de la obra, viene este obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además,

específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque sí deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de



seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

#### 4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Su estado de conservación y contenido serán revisados semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios. Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o

lesiones, por pequeños que éstos sean.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrán a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

#### 5 INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado.

Dadas las características de linealidad y separación en el espacio de los distintos tajos de las obras de carreteras, de existir a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar, el contratista podrá proponer en su Plan de Seguridad y Salud el uso para los trabajadores de estas instalaciones, previo



acuerdo con sus propietarios y siempre que se cumplan las normas establecidas en el Real Decreto mencionado. En todo caso los trabajadores dispondrán de los medios de transporte precisos para el uso de estas instalaciones, facilitados por el contratista.

Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

## **6 CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo

anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05- 74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el Anejo I de este Pliego, para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, sí figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

## **7 CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que está previsto aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesaria ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.





Así, las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 kg/m, como mínimo.

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm y, cuando se sitúen a más de 2,00 m del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte onnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 V o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento



del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, sí figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

## 8 IMPUTACIÓN DE COSTES PREVENTIVOS

Según el artículo 5.4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (BOE de 25 de octubre), "no se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados".

Esto se interpreta, por parte de la Administración, de según la Nota / S. Y S. N.º 1 sobre "Redacción del Estudio de Seguridad y Salud", como que en el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud no deben valorarse los elementos de protección personal, las instalaciones de higiene y bienestar, la formación e información de los trabajadores, los reconocimientos médicos de los trabajadores, la formación y reuniones preventivas y cualquier otra medida de similar carácter y naturaleza, ya que su coste se considera repercutido en el presupuesto de la obra, ya sea como costes directos, indirectos o gastos generales. Asimismo, se incluye en el coste directo de las unidades de obra el correspondiente a los señalistas de obra, como tiempo de peón ordinario.

La imputación de costes preventivos es la siguiente:

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieren de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del Director de la Obra, están incluidos los peones señalistas necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.
- Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.
- En el mismo ámbito de la prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del Estudio de Seguridad y Salud y tampoco serán de abono directo en la obra, al tratarse de gastos de apertura del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.





- Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes de la organización preventiva del contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el apartado 4, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

Las medidas de protección y prevención definidas, medidas y valoradas en el Estudio de Seguridad y Salud, es decir, aquellas cuyo coste se imputa de forma directa al proyecto a través del presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, se consideran de abono directo durante la ejecución de la obra y tienen, en el conjunto del proyecto, el carácter de partidaalzada de abono íntegro, abonándose en la forma que se establece en el PPTP del proyecto, donde también se establece su objeto y alcance:

- Dicha p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva (concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.
- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

- Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas según criterio de la D.O.

## 9 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista de las obras está obligado a redactar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio a sus medios y métodos de ejecución, según lo prescrito en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.

Dicho plan de seguridad y salud se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra, con el correspondiente informe del Coordinador en materia de seguridad y salud, el cual supervisará su aplicación práctica.

Una copia de dicho plan estará a disposición permanente de la Dirección Facultativa, y otra se facilitará a los representantes de los trabajadores.

Santander, junio de 2018

El autor del proyecto



## DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO



ÍNDICE

1	MEDICIONES.....	2
2	CUADRO DE PRECIOS Nº 1 .....	8
3	CUADRO DE PRECIOS Nº 2 .....	14
4	PRESUPUESTO .....	19



1 MEDICIONES

D41 SEGURIDAD Y SALUD

1.1 INST. PROVISIONALES DE OBRA

1.1.1 ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA

D41AA210	u ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
D41AA310	u ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
D41AA320	u ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

D41AA420	u A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.
D41AA601	u ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
1.1.2	ACOMETIDAS PROVISIONALES
D41AE001	u ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.
D41AE101	u ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.
D41AE201	u ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
1.1.3	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO
D41AG201	u TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)



			<b>1.2</b>	<b>SEÑALIZACIONES</b>	
			<b>1.2.1</b>	<b>SEÑALES</b>	
D41AG210	u BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	35,00	D41CA010	u SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
D41AG401	u JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	8,00			
D41AG410	u PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	2,00	D41CA040	u CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,00
D41AG601	u CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos)	2,00	D41CA240	u CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	20,00
D41AG630	u MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	6,00			10,00
D41AG700	u DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	4,00	D41CC020	u VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
D41AG801	u BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	3,00	D41CC040	u VALLA CONTENCIÓN PEATONES. Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	50,00
D41AG810	u REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	3,00	D41CC210	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	100,00
		5,00	D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	30,00



1.2.3	VARIOS	3.000,00
D41CE001	u   BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	20,00

1.3	PROTECCIONES PERSONALES	
1.3.1	PROTECCIONES PARA CABEZA	
D41EA001	u   CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
D41EA201	u   PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	75,00
D41EA220	u   GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	2,00
D41EA230	u   GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	75,00
D41EA401	u   MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	75,00
D41EA410	u   FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	75,00
		75,00
1.3.2	PROTECCION TOTAL DEL CUERPO	
D41EC001	u   MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	
D41EC010	u   IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	100,00
D41EC030	u   MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	50,00
D41EC040	u   CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	2,00





D41EC050	u    PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	2,00
D41EC500	u    CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	50,00
D41EC510	u    FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	50,00
D41EC520	u    CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	25,00
		50,00
1.3.3    PROTECCION DEL OIDO		
D41ED105	u    TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
D41ED110	u    PROTECTORES AUDITIVOS VERST. Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	200,00
1.3.4    PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS		20,00
D41EE012	u    PAR GUANTES LONA/SERRAJE Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	
D41EE014	u    PAR GUANTES PIEL FLOR VAC. Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	100,00
D41EE020	u    PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	100,00

D41EE030	u    PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	4,00
D41EE040	u    PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	2,00
D41EE401	u    MANO PARA PUNTERO. Ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	4,00
1.3.5    PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS		10,00
D41EG001	u    PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
D41EG005	u    PAR BOTA AGUA INGENIERO Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	75,00
D41EG010	u    PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR. Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	10,00
D41EG030	u    PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	75,00
D41EG401	u    PAR POLAINAS SOLDADOR Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	4,00
		2,00



D41EG425	u    PAR RODILLERAS DE CAUCHO Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	15,00	1.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA	
			1.4.1	u    CASCO DE SEGURIDAD, PARA VISITAS A OBRA Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
			1.4.2	u    PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, PARA VISITAS A OBRA Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	15,00
			1.4.3	u    PAR DE BOTAS ALTAS DE SEGURIDAD, PARA VISITAS A OBRA Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	15,00
			1.4.4	u    CHALECO ALTA VISIBILIDAD, PARA VISITAS A OBRA Ud. Chaleco reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	15,00
					15,00



1.5 PROTECCIONES COLECTIVAS

1.5.1 PROTECCIONES VARIAS

D41GG210	u    FUNDAS TERMORETRACTILES A.HUM Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
D41GG300	u    CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	30,00
D41GG310	u    CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00
		4,00

1.6 EXTINCIÓN DE INCENDIOS

1.6.2	u    EXTINTOR DE POLVO ABC 6Kg Ud. extintor para camiones y zonas de riesgo moderado de incendios	
1.6.3	u    EXTINTOR CO2 de 5kg Ud. extintor CO2 para fuegos electricos	10,00
		10,00



1.7 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

1.7.1	h    COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	10,00
1.7.2	H.    FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	50,00
1.7.3	u    RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	50,00
1.7.4	H.    EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	792,00
1.7.5	u    LIMPIEZA Y DESINFECCION CASET. Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	6,00

2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

NºCÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001    1.4.1	u	Ud. Casco de seguridad con desudador,  homologado CE.	3,14	TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
0002    1.4.2	u	Ud. Par de botas de seguridad S3 piel  negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	47,45	CUARENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
0003    1.4.3	u	Ud. Par de botas de agua monocolor,  homologadas CE.	12,35	DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
0004    1.4.4	u	Ud. Chaleco reflectante color butano o  amarillo, homologada CE.	2,84	DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
0005    1.6.2	u	Ud. extintor para camiones y zonas de riesgo  moderado de incendios	52,59	CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0006    1.6.3	u	Ud. extintor CO2 para fuegos electricos  	108,08	CIENTO OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS
0007    1.7.1	h	H. Comité de seguridad compuesto por un		



## ANEJO N° 25 – SEGURIDAD Y SALUD

222,27



0016	D41AA601	u	para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	0021	D41AG210	u	de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	14,09	CATORCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS
					0022	D41AG401	u	personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	22,77	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
					0023	D41AG410	u	dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	6,28	SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
					0024	D41AG601	u	cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	6,29	SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
0017	D41AE001	u	para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	0025	D41AG630	u	colocado. (20 usos)	102,21	CIENTO DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
					0026	D41AG700	u	capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	23,51	VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
					0027	D41AG801	u	Ud. Depósito de basuras de 800 litros de	18,63	DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
					0028	D41AG810	u	capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	22,07	VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS
0018	D41AE101	u	casetas de obra.	CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0019	D41AE201	u	Ud. Acometida provisional de fontanería a	90,38	NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
0019	D41AE201	u	casetas de obra.	NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	0020	D41AG201	u	Ud. Acometida provisional de saneamiento	74,98	SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
0020	D41AG201	u	a casetas de obra.	SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS				Ud. Taquilla metálica individual con llave		





## ANEJO N° 25 – SEGURIDAD Y SALUD

Página 11



			0,71		0051	D41ED105	u	Ud. Pareja de tapones antiruido espuma,	VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
		homologado.							
0043	D41EC001	u	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS				0,26	
									CERO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
			16,90		0052	D41ED110	u	Ud. Protectores auditivos tipo orejera	
0044	D41EC010	u	Ud. Impermeable de trabajo, homologado	DIECISEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS				20,80	
			9,76		0053	D41EE012	u	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo	VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS
		CE.		NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0045	D41EC030	u	Ud. Mandil de serraje para soldador grado					2,28	
			15,14		0054	D41EE014	u	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno	DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS
0046	D41EC040	u	Ud. Chaqueta de serraje para soldador	QUINCE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS					
			48,75		0055	D41EE020	u	Ud. Par de guantes para soldador serraje	CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
		grado A, homologada CE.						5,20	
				CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
0047	D41EC050	u	Ud. Peto reflectante color butano o					8,13	
			19,50		0056	D41EE030	u	Ud. Par de guantes aislantes para	OCHO EUROS con TRECE CÉNTIMOS
		amarillo, homologada CE.		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
0048	D41EC500	u	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla,					29,25	
			17,98		0057	D41EE040	u	Ud. Par de manguitos para soldador al	VEINTINUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
		homologado CE.		DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
0049	D41EC510	u	Ud. Faja elástica para protección de					11,05	
			34,46		0058	D41EE401	u	Ud. Protector de mano para puntero,	ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS
		sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.		TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
0050	D41EC520	u	Ud. Cinturón portaherramientas,					2,92	
			22,75		0059	D41EG001	u	Ud. Par de botas de agua monocolor,	DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
		homologado CE.							



0060	D41EG005	u	homologadas CE.	12,35	DOCE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
0061	D41EG010	u	Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	26,65	VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS		DOS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
0062	D41EG030	u	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.	25,35	VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	0067 D41GG310 u	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y
			homologadas CE.	26,98	VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS		212,27
0063	D41EG401	u	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	10,72	DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS		hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos
0064	D41EG425	u	Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	12,94	DOCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS		
0065	D41GG210	u	Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,25	DIECIOCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS		Santander, junio 2018
0066	D41GG300	u	Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A;	2.212,79			El autor del proyecto:



3 CUADRO DE PRECIOS Nº 2

Nº	CÓDIGO UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	1.4.1	u Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	3,14
		TOTAL PARTIDA.....	3,14
0002	1.4.2	u Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	47,45
		TOTAL PARTIDA.....	47,45
0003	1.4.3	u Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,35
		TOTAL PARTIDA.....	12,35
0004	1.4.4	u Ud. Chaleco reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		TOTAL PARTIDA.....	2,84
0005	1.6.2	u Ud. extintor para camiones y zonas de riesgo moderado de incendios	
		Resto de obra y materiales.....	52,59
		TOTAL PARTIDA.....	52,59
0006	1.6.3	u Ud. extintor CO2 para fuegos electricos	
		Resto de obra y materiales.....	108,08
		TOTAL PARTIDA.....	108,08
0007	1.7.1	h H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales.....	54,34

0008	1.7.2	H. H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	TOTAL PARTIDA.....	54,34
			Resto de obra y materiales.....	12,05
			TOTAL PARTIDA.....	12,05
0009	1.7.3	u Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	Resto de obra y materiales.....	44,63
			TOTAL PARTIDA.....	44,63
0010	1.7.4	H. H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	Resto de obra y materiales.....	21,16
			TOTAL PARTIDA.....	21,16
0011	1.7.5	u Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	Resto de obra y materiales.....	159,40
			TOTAL PARTIDA.....	159,40
0012	D41AA210	u Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	129,22
			TOTAL PARTIDA.....	129,22
0013	D41AA310	u Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en		



			suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
				Resto de obra y materiales.....	110,47			Resto de obra y materiales.....	110,47
				TOTAL PARTIDA.....	110,47			TOTAL PARTIDA.....	110,47
0014	D41AA320	u	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			0017	D41AE001	u	Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.
								Resto de obra y materiales.....	102,44
								TOTAL PARTIDA.....	102,44
						0018	D41AE101	u	Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.
								Resto de obra y materiales.....	90,38
								TOTAL PARTIDA.....	90,38
						0019	D41AE201	u	Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
				Resto de obra y materiales.....	120,51			Resto de obra y materiales.....	74,98
				TOTAL PARTIDA.....	120,51			TOTAL PARTIDA.....	74,98
0015	D41AA420	u	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			0020	D41AG201	u	Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)
								Mano de obra.....	3,66
								Resto de obra y materiales.....	10,43
								TOTAL PARTIDA.....	14,09
						0021	D41AG210	u	Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)
								Mano de obra.....	3,66
								Resto de obra y materiales.....	19,11
								TOTAL PARTIDA.....	22,77
						0022	D41AG401	u	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)
				Resto de obra y materiales.....	222,27			Mano de obra.....	3,66
				TOTAL PARTIDA.....	222,27			Resto de obra y materiales.....	2,62
								TOTAL PARTIDA.....	6,28
0016	D41AA601	u	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C.			0023	D41AG410	u	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)
								Mano de obra.....	3,66
								Resto de obra y materiales.....	2,63
								TOTAL PARTIDA.....	6,29
						0024	D41AG601	u	Ud. Calienta comidas para 50 servicios,





			colocado. (20 usos)						0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado			
				Mano de obra.....	9,15					Mano de obra.....	3,66	
				Resto de obra y materiales.....	93,06					Resto de obra y materiales.....	4,66	
				TOTAL PARTIDA.....	102,21					TOTAL PARTIDA.....	8,32	
0025	D41AG630	u	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)					0032	D41CC020	u	Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
				Mano de obra.....	3,66						Mano de obra.....	0,91
				Resto de obra y materiales.....	19,85						Resto de obra y materiales.....	4,12
				TOTAL PARTIDA.....	23,51						TOTAL PARTIDA.....	5,03
0026	D41AG700	u	Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)					0033	D41CC040	u	Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
				Mano de obra.....	0,91						Mano de obra.....	0,91
				Resto de obra y materiales.....	17,72						Resto de obra y materiales.....	2,78
				TOTAL PARTIDA.....	18,63						TOTAL PARTIDA.....	3,69
0027	D41AG801	u	Ud. Botiquín de obra instalado.					0034	D41CC210	MI	MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	
				Resto de obra y materiales.....	22,07						Mano de obra.....	1,83
				TOTAL PARTIDA.....	22,07						Resto de obra y materiales.....	5,54
0028	D41AG810	u	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.								TOTAL PARTIDA.....	7,37
				Resto de obra y materiales.....	42,39							
				TOTAL PARTIDA.....	42,39							
0029	D41CA010	u	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)					0035	D41CC230	MI	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
											Sin descomposición	
											TOTAL PARTIDA.....	0,02
				Mano de obra.....	7,44			0036	D41CE001	u	Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
				Maquinaria.....	0,04						Mano de obra.....	0,91
				Resto de obra y materiales.....	35,19						Resto de obra y materiales.....	10,53
				TOTAL PARTIDA.....	42,68						TOTAL PARTIDA.....	11,44
0030	D41CA040	u	Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.					0037	D41EA001	u	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
				Mano de obra.....	7,44						Resto de obra y materiales.....	3,14
				Maquinaria.....	0,04						TOTAL PARTIDA.....	3,14
				Resto de obra y materiales.....	12,68			0038	D41EA201	u	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	
				TOTAL PARTIDA.....	20,17						Resto de obra y materiales.....	12,68
0031	D41CA240	u	Ud. Cartel indicativo de riesgo de									





MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

ANEJO Nº 25 – SEGURIDAD Y SALUD

0039	D41EA220	u	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	TOTAL PARTIDA.....	12,68	0049	D41EC510	u	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	TOTAL PARTIDA.....	17,98
				Resto de obra y materiales.....	11,70					Resto de obra y materiales.....	34,46
0040	D41EA230	u	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	TOTAL PARTIDA.....	11,70	0050	D41EC520	u	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	34,46
				Resto de obra y materiales.....	2,60					Resto de obra y materiales.....	22,75
0041	D41EA401	u	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	TOTAL PARTIDA.....	2,60	0051	D41ED105	u	Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	22,75
				Resto de obra y materiales.....	2,92					Resto de obra y materiales.....	0,26
0042	D41EA410	u	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	TOTAL PARTIDA.....	2,92	0052	D41ED110	u	Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	0,26
				Resto de obra y materiales.....	0,71					Resto de obra y materiales.....	20,80
0043	D41EC001	u	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	0,71	0053	D41EE012	u	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	20,80
				Resto de obra y materiales.....	16,90					Resto de obra y materiales.....	2,28
0044	D41EC010	u	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	16,90	0054	D41EE014	u	Ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	2,28
				Resto de obra y materiales.....	9,76					Resto de obra y materiales.....	5,20
0045	D41EC030	u	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	9,76	0055	D41EE020	u	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	5,20
				Resto de obra y materiales.....	15,14					Resto de obra y materiales.....	8,13
0046	D41EC040	u	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	TOTAL PARTIDA.....	15,14	0056	D41EE030	u	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	TOTAL PARTIDA.....	8,13
				Resto de obra y materiales.....	48,75					Resto de obra y materiales.....	29,25
0047	D41EC050	u	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	TOTAL PARTIDA.....	48,75	0057	D41EE040	u	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	29,25
				Resto de obra y materiales.....	19,50					Resto de obra y materiales.....	11,05
0048	D41EC500	u	Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	TOTAL PARTIDA.....	19,50	0058	D41EE401	u	Ud. Protector de mano para puntero,	TOTAL PARTIDA.....	11,05
				Resto de obra y materiales.....	17,98						



ANEJO N° 25 – SEGURIDAD Y SALUD

El autor del proyecto:

Página 18



## 4 PRESUPUESTO

### D41 SEGURIDAD Y SALUD

#### 1.1 INST. PROVISIONALES DE OBRA

##### 1.1.1 ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA

D41AA210	u ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	36,00	129,22	4.651,92
D41AA310	u ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	36,00	110,47	3.976,92
D41AA320	u ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS. Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	36,00	120,51	4.338,36
D41AA420	u A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica	36,00	222,27	8.001,72

antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.

D41AA601	u ALQUILER CASETA PREFA.ALMACEN Ud. Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	36,00	110,47	3.976,92
TOTAL 1.1.1.....				24.945,84

##### 1.1.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES

D41AE001	u ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	102,44	102,44
D41AE101	u ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	90,38	90,38
D41AE201	u ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	74,98	74,98
TOTAL 1.1.2.....				267,80

##### 1.1.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

D41AG201	u TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	35,00	14,09	493,15
D41AG210	u BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	8,00	22,77	182,16
D41AG401	u JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	2,00	6,28	12,56
D41AG410	u PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero	2,00	6,29	12,58



MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810

ANEJO Nº 25 – SEGURIDAD Y SALUD

D41AG601	inoxidable, colocado. (10 usos) u CALIENTA COMIDAS 50 SERVICIOS	6,00	102,21	613,26
D41AG630	Ud. Calienta comidas para 50 servicios, colocado. (20 usos) u MESA MELAMINA 10 PERSONAS.	4,00	23,51	94,04
D41AG700	Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos) u DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.	3,00	18,63	55,89
D41AG801	Ud. Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos) u BOTIQUIN DE OBRA.	3,00	22,07	66,21
D41AG810	Ud. Botiquín de obra instalado. u REPOSICION DE BOTIQUIN.	5,00	42,39	211,95
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.			
TOTAL 1.1.3.....			1.741,80	
TOTAL 1.1.....			26.955,44	

1.2 SEÑALIZACIONES				
1.2.1 SEÑALES				
D41CA010	u SEÑAL STOP I/SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	20,00	42,68	853,60
D41CA040	u CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,00	20,17	403,40
D41CA240	u CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	10,00	8,32	83,20
TOTAL 1.2.1.....				1.340,20

1.2.2 ACOTAMIENTOS				
D41CC020	u VALLA DE OBRA CON TRIPODE. Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	50,00	5,03	251,50
D41CC040	u VALLA CONTENCIÓN PEATONES. Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	100,00	3,69	369,00
D41CC210	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACION. MI. Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	30,00	7,37	221,10
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	3.000,00	0,02	60,00
TOTAL 1.2.2.....				901,60



1.2.3    VARIOS				
D41CE001	u   BOYAS INTERMITENTES C/CELULA. Ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	20,00	11,44	228,80
TOTAL 1.2.3.....				228,80
TOTAL 1.2.....				2.470,60

1.3    PROTECCIONES PERSONALES				
1.3.1    PROTECCIONES PARA CABEZA				
D41EA001	u   CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	75,00	3,14	235,50
D41EA201	u   PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA. Ud. Pantalla de seguridad para soldadura, homologada CE.	2,00	12,68	25,36
D41EA220	u   GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	75,00	11,70	877,50
D41EA230	u   GAFAS ANTIPOLVO. Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	75,00	2,60	195,00
D41EA401	u   MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	75,00	2,92	219,00
D41EA410	u   FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	75,00	0,71	53,25
TOTAL 1.3.1.....				1.605,61

1.3.2    PROTECCION TOTAL DEL CUERPO				
D41EC001	u   MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado CE.	100,00	16,90	1.690,00
D41EC010	u   IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	50,00	9,76	488,00
D41EC030	u   MANDIL SOLDADOR SERRAJE Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	2,00	15,14	30,28
D41EC040	u   CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.	2,00	48,75	97,50
D41EC050	u   PETO REFLECTANTE BUT./AMAR. Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	50,00	19,50	975,00
D41EC500	u   CINTURON ANTILUMBAGO Ud. Cinturón antilumbago cieere hebilla, homologado CE.	50,00	17,98	899,00
D41EC510	u   FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	25,00	34,46	861,50
D41EC520	u   CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	50,00	22,75	1.137,50
TOTAL 1.3.2.....				6.178,78

1.3.3    PROTECCION DEL OIDO				
D41ED105	u   TAPONES ANTIRUIDO Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	200,00	0,26	52,00
D41ED110	u   PROTECTORES AUDITIVOS VERST. Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.	20,00	20,80	416,00





TOTAL 1.3.3.....					468,00						
						1.4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL PARA VISITAS DE OBRA				
						1.4.1	u	CASCO DE SEGURIDAD, PARA VISITAS A OBRA	15,00	3,14	47,10
								Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
						1.4.2	u	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD, PARA VISITAS A OBRA	15,00	47,45	711,75
								Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.			
						1.4.3	u	PAR DE BOTAS ALTAS DE SEGURIDAD, PARA VISITAS A OBRA	15,00	12,35	185,25
								Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
						1.4.4	u	CHALECO ALTA VISIBILIDAD, PARA VISITAS A OBRA	15,00	2,84	42,60
								Ud. Chaleco reflectante color butano o amarillo, homologada CE.			
						TOTAL 1.4.....					986,70
TOTAL 1.3.4.....					912,42						
1.3.5 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS											
D41EG001	u	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR	75,00	12,35	926,25						
						Ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.					
D41EG005	u	PAR BOTA AGUA INGENIERO	10,00	26,65	266,50						
						Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.					
D41EG010	u	PAR BOTAS SEGUR.PUNT.SERR.	75,00	25,35	1.901,25						
						Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.					
D41EG030	u	PAR BOTAS AISLANTES.	4,00	26,98	107,92						
						Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.					
D41EG401	u	PAR POLAINAS SOLDADOR	2,00	10,72	21,44						
						Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.					
D41EG425	u	PAR RODILLERAS DE CAUCHO	15,00	12,94	194,10						
						Ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.					
TOTAL 1.3.5.....					3.417,46						
TOTAL 1.3.....					12.582,27						



**1.5 PROTECCIONES COLECTIVAS****1.5.1 PROTECCIONES VARIAS**

D41GG210	u FUNDAS TERMORETRACTILES A.HUM Ud. Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	30,00	18,25	547,50
D41GG300	u CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	2.212,79	2.212,79
D41GG310	u CUADRO SECUND.INT.DIF.30 mA. Ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	4,00	212,27	849,08

TOTAL 1.5.1..... 3.609,37

TOTAL 1.5..... 3.609,37

**1.6 EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

1.6.2	u EXTINTOR DE POLVO ABC 6Kg Ud. extintor para camiones y zonas de riesgo moderado de incendios	10,00	52,59	525,90
1.6.3	u EXTINTOR CO2 de 5kg Ud. extintor CO2 para fuegos electricos	10,00	108,08	1.080,80
TOTAL 1.6.....				1.606,70



1.7	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			
1.7.1	h    COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	10,00	54,34	543,40
	H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
1.7.2	H.    FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	50,00	12,05	602,50
	H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
1.7.3	u    RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT	50,00	44,63	2.231,50
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
1.7.4	H.    EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	792,00	21,16	16.758,72
	H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
1.7.5	u    LIMPIEZA Y DESINFECCION CASSET.	6,00	159,40	956,40
	Ud. Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
TOTAL 1.7.....				21.092,52
TOTAL D41 .....				69.303,60
TOTAL .....				69.303,60

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:



## ANEJO N°26 – FOTOGRÁFICO



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>1</b>





## 1 INTRODUCCIÓN

Con la finalidad de mostrar la ubicación y estado de la carretera objeto de estudio, se disponen a continuación una serie de fotografías.

## 2 FOTOGRAFÍAS



*Imagen 1. Vista aérea de la ubicación de la carretera*



*Imagen 2. Inicio CA-810 en Ibañeta*



*Imagen 3. CA-810 a su paso por Ibañeta*





*Imagen 4.*



*Imagen 6. CA-810 a su paso por la Yeguada Militar de Ibio*



*Imagen 5. Puente sobre arroyo que cruza la CA-810*



*Imagen 7.*





*Imagen 8. Estado del firme de la CA-810*



*Imagen 10. Fin de la CA-810 en Herrera de Ibio*



*Imagen 9. CA-810 a su paso por Herrera de Ibio*



## ANEJO Nº27 – ACCESIBILIDAD



ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE .....</b>	<b>2</b>
2.1	ACCESIBILIDAD DE SEÑALES Y PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES.....	2
2.1.1	DESCRIPCIÓN GENERAL .....	2
2.1.2	ELEMENTOS QUE GARANTIZAN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL.....	2
<b>3</b>	<b>ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS .....</b>	<b>3</b>
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
3.2	CARACTEEÍSTICAS ACCESIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE .....	3
<b>4</b>	<b>ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA .....</b>	<b>4</b>
4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	4
4.2	ACTUACIONES QUE GARANTIZAN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL .....	4





## 1 INTRODUCCIÓN

Un entorno accesible es aquel entorno diseñado de tal modo que puede ser utilizado con seguridad y eficacia por el mayor número posible de personas, ya sean estas discapacitadas o no. Este concepto implica que se debe ampliar el término "estándar", utilizado en el diseño en general, utilizando el concepto de manera que dentro del tengan cabida la diversidad de personas que habitan o utilizan un determinado entorno. Las normas uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad, aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante Resolución 48/96 de 20 de diciembre de 1993, recoge en sus apartado II. Las Esferas previstas para la igualdad de participación.

### Art 5. Posibilidades de acceso

Los Estados deben reconocer la importancia global de las posibilidades de acceso dentro del proceso de lograr la igualdad de oportunidades en todas las esferas de la sociedad. Para las personas con discapacidades de cualquier índole, los Estados deben: a) establecer programas de acción para que el entorno físico sea accesible, y b) adoptar medidas para garantizar el acceso a la información y a la comunicación.

- **Acceso al entorno físico**

1.- Los Estados deben adoptar medidas para eliminar los obstáculos a la participación en el entorno físico. Dichas medidas pueden consistir en elaborar normas y directrices y en estudiar la posibilidad de promulgar leyes que aseguren el acceso a diferentes entornos de la sociedad, por ejemplo, en lo que se refiere a viviendas, los edificios, los servicios de transportes públicos y otros medios de transporte, las calles y otros lugares al aire libre.

2.- Los estados deben garantizar que los arquitectos, los técnicos de la construcción y otros profesionales que participen en el diseño y la construcción del entorno físico puedan obtener información adecuada sobre la política en materia de discapacidad y las medidas encaminadas a asegurar la accesibilidad.

3.-Las medidas para asegurar la accesibilidad se incluirán desde el principio en el diseño y la construcción del entorno físico.

4.-Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren normas y disposiciones para asegurar la accesibilidad. Dichas organizaciones deben asimismo participar en el plano local, desde la etapa de planificación inicial, cuando se diseñen proyectos de obras públicas, a fin de garantizar al máximo las posibilidades de accesibilidad.

- **Acceso a la información y la comunicación**

5.- Las personas con discapacidad y, cuando proceda, sus familias y quienes abogan en su favor, deben tener acceso en todas la etapas de su vida a una información completa sobre el diagnostico, los derechos y servicios y programas disponibles. Esa información debe presentarse en forma que resulte accesible para las personas con discapacidad.

6.-Los Estados deben elaborar estrategias para que los servicios de información y documentación sean accesibles a diferentes grupos de personas con discapacidad. A fin de proporcionar acceso a la información y la documentación escritas a las personas con deficiencias visuales, deben utilizarse el sistema braille, grabaciones en cinta, tipos de imprenta grandes y otras tecnologías apropiadas. De igual modo, deben utilizarse tecnologías adecuadas para proporcionar acceso a la información oral a las personal con deficiencias auditivas o dificultades de comprensión.

7.-Se debe considerar la utilización del lenguaje de signos en la educación de los niños sordos, así como de sus familias y comunidades. También deben prestarse servicios de interpretación de del lenguaje de signos para facilitar la comunicación entre las personas sordas y las demás personas.

8.- Deben tenerse en cuenta asimismo las necesidades de las personas con otras discapacidades de comunicación.



9.- Los Estados deben estimular a los medios de comunicación, en especial a la televisión, la radio y los periódicos, a que hagan accesibles sus servicios.

10.- Los Estados deben garantizar que los nuevos sistemas de servicios y de datos informatizados que se ofrezcan al público en general sean desde un comienzo accesibles a las personas con discapacidad, o que se adapten para hacerlos accesibles a ellas.

11.- Debe consultarse a las organizaciones de personas con discapacidad cuando se elaboren medidas encaminadas a proporcionar a esas personas acceso a los servicios de información

## 2 CARACTERÍSTICAS DE UNA CONSTRUCCIÓN ACCESIBLE

### 2.1 ACCESIBILIDAD DE SEÑALES Y PANELES INFORMATIVOS EXTERIORES

#### 2.1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las señales y paneles informativos exteriores informan, orientan, recomiendan, aconsejan o advierten sobre distintas características específicas de un determinado núcleo urbano. Esta información puede estar relacionada con la localización de determinados puntos o lugares, el seguimiento de direcciones, la prevención de accidentes, la identificación de edificios, la información turística, etc. Se trata de que cualquier ciudadano o visitante pueda orientarse y comprender el núcleo urbano de una forma lógica, segura y sencilla.

Cuando esta información no está disponible en distintos formatos habrá personas que, por razón de distintos tipos de limitaciones funcionales no podrán acceder con facilidad y forma autónoma a la misma pudiendo quedar desorientados o incluso en situación de peligro.

#### 2.1.2 ELEMENTOS QUE GARANTIZAN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación, trataremos los distintos elementos que contribuyen a garantizar la accesibilidad integral en señales y paneles informativos exteriores:

- Soporte: No debe suponer un obstáculo o riesgo, por lo que no tendrá elementos o salientes sin base en el suelo y su diseño no presentará esquinas ni aristas.
- Ubicación:
  - Señales verticales: Deberían ser placas o banderolas que dejen desde su parte inferior una altura libre de paso mínima de 2,20 m. Se instalarán junto a la pared, en aceras estrechas o junto al bordillo en aceras mayores de 1,50 m de ancho.
  - Paneles informativos: Su ubicación o consulta no debe interrumpir la circulación peatonal. Deben ser fácilmente localizables y permitir que los viandantes se acerquen a ellos a una distancia adecuada para su lectura. En aceras anchas el panel puede tener una o más caras de exposición, siempre y cuando deje una anchura libre para la circulación peatonal de al menos 1,50 m a cada lado del panel. En aceras estrechas tendrá una sola cara. En cualquier caso, siempre debe quedar espacio suficiente para la circulación peatonal.

Toda la información podrá ser leída hasta una distancia de 5,00 m. Como norma general, el panel o señal se colocará a una altura entre 1,45-1,75 m, centrado a 1,60 m (incluidas las señales y paneles con información táctil). Además, es aconsejable contar con una doble señalización táctil a una altura entre 95-125 cm, centrada a 1,10 m, en las zonas específicas donde haya gran concurrencia de niños.

En los itinerarios se deberán colocar señales de direccionamiento al principio, al final y en los cambios de dirección intermedios. Si el itinerario es muy largo, las señales o planos de situación deberán aparecer con más frecuencia, para reforzar el mensaje. El lenguaje y nomenclatura utilizados en estas señales deben ser claros, fáciles de entender y uniformes a lo largo de todo el recorrido.

- Cartel: Ha de tener un contorno nítido. La información contenida en el cartel ha de ser sencilla y de fácil comprensión. El tipo de letra a utilizar debe ser fácilmente perceptible (por ejemplo: Verdana, Arial, Helvética o Universal). La separación entre los caracteres debe ser proporcionada. El trazo de los caracteres debe ser nítido y sencillo y el ancho del trazo uniforme. Respecto al color, se utilizarán los colores de mayor contraste. El color de la leyenda debe contrastar con el del cartel y éste, a su vez con el del fondo donde esté ubicado:



- Un paramento de ladrillo o piedra oscuros o un fondo con vegetación en verde requieren un panel con fondo en blanco y con una leyenda oscura (negro, verde o azul).
- Un paramento de ladrillo o piedra claros, o una pared clara, requieren un panel negro, azul u otros colores oscuros, con una leyenda en blanco o en amarillo.
- Es conveniente utilizar un blanco crema a un blanco puro para evitar deslumbramientos. Además, no conviene utilizar demasiados colores.
- Respecto a los materiales del cartel, han de evitarse las superficies que produzcan brillos y destellos y, en caso de llevar cristales, se utilizarán cristales mates.
  - Modalidad sensorial del mensaje: La información se podrá presentar a través de señalización visual y acústica y/o táctil.
  - Mapas y planos. Deberían ser reproducidos, al menos, de forma visual y táctil. Bajo la modalidad táctil pueden utilizarse diferentes texturas para representar diferentes tipos de información.
  - Puntos de información electrónicos. Pueden existir en la vía pública puntos de información electrónicos que deben ser adecuados en su diseño y altura para que puedan ser utilizados por cualquier persona. Deben permitir la aproximación frontal por parte de una persona en silla de ruedas. Los materiales que lo forman deben ser resistentes a la intemperie y a otros posibles elementos agresivos, y habrá de preverse su adecuado mantenimiento.
  - Condiciones ambientales. Debe garantizarse un adecuado nivel de iluminación tanto de día como de noche. Se evitarán los reflejos y deslumbramientos de la luz solar y de la artificial. Para ello, se dispondrá de toldos u otra protección apropiados, o estarán situados en zonas donde la luz del sol no impida ver las imágenes de la pantalla, o quemarse si es un panel interactivo. La luz artificial estará siempre colocada en el exterior del panel.
  - Otros aspectos de interés. Habrá que evitar que cualquier obra o alteración en la vía pública se convierta en un peligro para una persona con discapacidad, especialmente en el caso de la persona con discapacidad visual.

Los aparcamientos, edificios, ascensores exteriores y otros elementos accesibles serán señalizados mediante el símbolo internacional de accesibilidad (S.I.A.) u otros símbolos específicos para otros tipos de limitaciones de la actividad.

### 3 ACCESIBILIDAD EN PAVIMENTOS

#### 3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que desempeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida.

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal. El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes que implican caídas para las personas mayores.

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS ACCESIBLES A UN PAVIMENTO ACCESIBLE

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza. En general podemos decir que el pavimento debe ser:

- Estable, como las baldosas hidráulicas, piedras, etc, evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.





- Antideslizante, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas in situ, simulando las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.
- Sin rugosidades distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.

Además, en el espacio urbano elementos como registros, rejillas y alcorques deberán estar perfectamente enrasados con el pavimento. Las juntas deben tener una resistencia similar a la del pavimento, y su grosor no superar los 10 mm. La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

## 4 ACCESIBILIDAD EN UNA OBRA EN LA VÍA PÚBLICA

### 4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

En una ciudad, sea cual sea su tamaño, es frecuente encontrarnos con obras en la vía pública que afectan tanto al mantenimiento de las aceras, la apertura del suelo para mantener tuberías o la conducción de cableado de diversos tipos, la rehabilitación de fachadas o la construcción de nuevos edificios o instalaciones de la vía pública.

En todos los casos se ven afectados los itinerarios habituales del tráfico y de los peatones, rectificando los sistemas de seguridad implantados en condiciones normales de utilización del espacio urbano. En consecuencia, estas obras en la vía pública representan un grave riesgo de accidente para los ciudadanos que transitan las calles, especialmente para aquellas personas con algún tipo de limitación en su actividad, ya sea física, intelectual o sensorial.

Es necesario mejorar la conciencia sobre la necesidad de las empresas constructoras y los ayuntamientos eliminen o aminoren los riegos y el malestar de los vecinos desde el primer momento en que las obras se ponen en marcha. Para ello, consideramos que debe actuarse en tres momentos fundamentales y contemplando los requisitos especiales de las personas con discapacidad: (a) En el diseño de la seguridad

de la obra; (b) En el momento de señalizar la obra; y (c) En el momento de habilitar itinerarios alternativos.

### 4.2 ACTUACIONES QUE GARANTIZAN LA ACCESIBILIDAD INTEGRAL

A continuación, propondremos una serie de criterios a utilizar en cada uno de estos tres momentos importantes:

- Diseño de la seguridad de la obra
  - Andamios: Los pies del andamio deben colocarse junto a la fachada, de tal forma que deje libre un ancho de paso suficiente para permitir la circulación horizontal de los peatones por la acera (al menos 90 cm). El diseño del andamio debe cumplir la norma de seguridad HD-1000 y carecer de elementos punzantes.  
Las diagonales de rigidización deben señalizarse mediante barras horizontales fácilmente detectables, y los soportes verticales deben señalizarse de forma que sean detectables por cualquier persona. Las piezas horizontales en las zonas de paso deben estar a una altura mínima de 2,20 m.
  - Zonas de trabajo y acopio: Se habilitarán preferentemente en la calzada y no en la acera.
- Señalización de la obra
  - Vallado: El contorno de la zona de obras deberá vallarse con balizas estables y colocadas de manera difícil de desplazar y sin dejar ningún hueco, incluyendo en su interior todo el material y herramientas que se utilicen. Las zanjas han de cubrirse con planchas de acero cuando no se trabaje en ellas. Nunca se utilizarán cables, cuerdas o algo similar para señalizar una obra.
  - Percepción del obstáculo: Las balizas han de señalizarse visualmente con destellos luminosos. Un vallado correcto hace innecesaria la señalización acústica. Los elementos de protección y señalización deben poder ser detectados por una persona con ceguera o con discapacidad visual antes de llegar al obstáculo o peligro. El nivel de iluminación en la zona de la obra debe ser adecuado.



- Itinerarios alternativos

Si para la realización de la obra se han instalado andamios que obstaculizan los itinerarios de circulación peatonal, deberán habilitarse itinerarios alternativos libres de obstáculos, correctamente señalizados y de al menos 1,50 m de anchura y 2,20 m de altura. Estos itinerarios estarán protegidos contra la caída de materiales, herramientas o cascotes.

Si esquivar el obstáculo supone bajar de la acera a la calzada, el itinerario habilitado estará vallado a los dos lados, estando el lado exterior (el que linda con la calzada) correctamente señalizado con balizas luminosas y acústicas y con señalización vertical. De esta forma será fácilmente perceptible tanto para el usuario como para los conductores que circulan por la calzada. También resulta recomendable igualar la altura de acera y calzada mediante un elemento con superficie no deslizante que permita el paso del agua hasta los sumideros. Esta pieza debe contrastar en textura y color respecto de los elementos del entorno.

En el caso de zanjas que haya que salvar, se instalarán estructuras metálicas de paso de peatones de anchura aproximada de 1,00 m, con barandillas, rodapiés y suelo no deslizante.

- Otras precauciones

Recoger el material sobrante y residuos de la obra para mantener limpia en todo momento la zona de circulación peatonal.



# ANEJO Nº28 – RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO DEL ESTUDIO .....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR/POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	
	<b>1</b>	
3.1	PRODUCTOR DE RESIDUOS.....	1
3.2	POSEEDOR DE LOS RESIDUOS .....	2
<b>4</b>	<b>CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS .....</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	<b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA .....</b>	<b>2</b>
6.1	MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL .....	3
6.2	MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD .....	3
6.2.1	TIERRAS Y PIEDRAS .....	3
6.2.2	HORMIGÓN.....	3
6.2.3	ESCOMBROS VEGETALES .....	3
6.2.4	CHATARRA Y FERRALLA.....	3
6.2.5	MADERA.....	4
6.2.6	PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN .....	4
6.2.7	RESIDUOS PELIGROSOS.....	4
<b>7</b>	<b>MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS.....</b>	<b>4</b>
<b>8</b>	<b>RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	
	<b>AUTORIZADAS EN CANTABRIA.....</b>	<b>5</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a su artículo 4; y el Decreto 72/2010 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El objetivo es identificar los residuos que se van a generar durante la ejecución de las obras y así poder establecer unos requisitos mínimos en cuanto a su gestión, promoviendo así su prevención, reutilización, reciclado, valoración y el tratamiento adecuado para su eliminación.

## 2 OBJETO DEL ESTUDIO

La generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras y nuevas edificaciones como de la demolición de inmuebles antiguos, o bien de nuevas urbanizaciones y remodelaciones de las ya existentes, ha provocado amplios impactos ambientales como el deterioro paisajístico, la contaminación del suelo en los vertederos no controlados y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

Estableciendo unas directrices sobre la gestión de los residuos y demolición (RCDs) se trata de minimizar y controlar estos impactos ambientales. El presente estudio aborda estas medidas de acuerdo al RD 105/2008, de 1 de febrero y el Decreto 72/2010, de 28 de octubre.

## 3 IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTOR/POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Dentro de la gestión de residuos de construcción y demolición se habilitan dos figuras fundamentales, cuyas obligaciones son las siguientes:

- El productor de residuos está obligado a incluir en el proyecto un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ella, y que deberá contener una

estimación de la cantidad de residuos generados, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto, así como su valorización y el coste previo para su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

- El poseedor de residuos está obligado a:
  - Presentar un estudio de residuos de construcción y demolición, incluyendo un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
  - Cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, entregarlos a un gestor de residuos o participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.
  - Mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valoración o eliminación.
  - Separar en origen las fracciones de hormigón, ladrillos, tejas, cerámicos, metal, madera, vidrio, plástico, papel y cartón de aquellos residuos de construcción y demolición que se generen en la obra.
  - Sufragar los costes de gestión y entregar al producto los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de residuos.
  - Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valoración o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizados y mantenerla durante al menos cinco años.

### 3.1 PRODUCTOR DE RESIDUOS

Gobierno de Cantabria. Dirección General de Obras Públicas/ Servicios de Proyectos y Obras.

Nombre de la obra que genera los residuos: “Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici. CA-810”.

Término municipal: Mazcuerras.



### 3.2 POSEEDOR DE LOS RESIDUOS

Empresa constructora que ejecutará la obra.

## 4 CONTENIDO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

De acuerdo con el artículo 4 del RD 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, consta de los siguientes apartados:

- Identificación de los residuos a generar, según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que generará en la obra, en Tn y m<sup>3</sup>.
- Medidas para la prevención de residuos de obra.
- Medidas de segregación “in situ” previstas.
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos externos.
- Previsión de operaciones de valorización “in situ” de los residuos generados.
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables “in situ”.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Prescripciones en relación con el manejo y separación.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs que formará parte del presupuesto del proyecto.

## 5 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de residuos de construcción y demolición, de acuerdo a la Lista Europea de Residuos publicada por orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

- RCDs de Nivel I: se trata de los residuos generados por los excedentes de excavación de los movimientos de tierra durante el transcurso de las obras. Serán, por tanto, tierras y materiales pétreos no contaminados.

- RCDs de Nivel II: se trata de residuos generados en las actividades propias del sector de la construcción, la demolición, la reparación domiciliaria y la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Dentro de este Nivel II podemos encontrar materiales procedentes del fresado y demolición de pavimentos, la demolición de edificios y de los sobrantes de materiales tales como hormigón, mezclas bituminosas o hierro y acero.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, no reaccionan ni física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de las obras de construcción y demolición incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometida a licencia o no.

## 6 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA

Con el fin de prevenir la generación de residuos a continuación se describen las medidas que deberán tomarse. Estas medidas deberán ser interpretadas por el poseedor de los residuos como una serie de directrices a cumplir a la hora de elaborar, por su parte el Plan de Gestión de Residuos, que se estime conveniente en la obra.

Bajo el concepto de prevención de residuos, se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirán, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen, disminuyendo el carácter de peligrosidad de los mismos, mejorando de esta forma su posterior gestión tanto desde el punto de vista medioambiental como económico.





También se incluye dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos, que con el tiempo se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas. Todas las medidas, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

## 6.1 MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

Se deberá minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan, así como los residuos que se originan en la obra.

Se deberá prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra, evitando un exceso de materias primas que, además de encarecer la obra da lugar a un mayor volumen de residuos durante la ejecución.

Será necesario prever el acopio de los materiales fuera de la zona de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de las piezas.

Para prevenir la generación de residuos se deberá prever la instalación de un punto de almacenaje de productor sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertedero, sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del constructor.

## 6.2 MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

A continuación, se describen las medidas que se deberán adoptar para la prevención de los diferentes residuos de construcción y demolición que se prevén generar en la obra.

### 6.2.1 TIERRAS Y PIEDRAS

- Se incorpora al terreno de la propia obra.
- Se fomentará la utilización de materiales y residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios ambientalmente degradados, obras de acondicionamiento o relleno. En particular, se promoverán acuerdos voluntarios entre los

responsables de la correcta gestión de los residuos y los responsables de la restauración de los espacios ambientalmente degradados, o con los titulares de obras de acondicionamiento o relleno.

- Destinar unas zonas determinadas de almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- Proteger la primera capa del suelo apartándola, y no realizar grandes acopios para evitar la excesiva compactación y deterioro de la tierra.

### 6.2.2 HORMIGÓN

- Programar correctamente la llegada de los camiones de hormigón para evitar el principio de fraguado y, por tanto, la necesidad de devolución a planta que afecta a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.
- Aprovechar los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible.

### 6.2.3 ESCOMBROS VEGETALES

- Se acopian en terrenos con pendientes < 2% y a > 100m de los cursos de agua.
- Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.
- Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
- Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
- Se trasladan a plantas de compostaje.

### 6.2.4 CHATARRA Y FERRALLA

- Centralizar, siempre que sea posible y exista suficiente espacio en la obra, el montaje de los elementos armados.
- Almacenar correctamente los materiales para protegerlos de la intemperie y evitar la corrosión en el caso de los metales.
- Aprovechar los materiales y los recortes de material y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Optimizar el corte de las chapas para reducir al mínimo los recortes



#### 6.2.5 MADERA

- Realizar los cortes de madera con precisión para aprovechar el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.
- Almacenar correctamente los materiales y los recortes, y favorecer el reciclaje de aquellos elementos que tengan opciones de valorización.
- Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o se llevan a vertedero autorizado.
- Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

#### 6.2.6 PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN

- Comprar evitando envoltorios innecesarios.
- Comprar material al por mayor con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos.
- Dar preferencia a los proveedores que elaboran los envases de sus productos con materiales reciclados, biodegradables, o que puedan ser retornados para su reutilización.

#### 6.2.7 RESIDUOS PELIGROSOS

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por gestor autorizado.
- Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales no fugas.
- Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
- Se almacenan en cisternas de 3.000 litros reconocible y con letrero etiquetado.
- Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros residuos peligrosos.
- Se avisa al gestor autorizado cuando la cisterna está  $\frac{3}{4}$  llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
- Se prohíben vertidos en cauces o en alcantarillado.
- Se prohíben depósitos en el suelo.

- Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera,
- Se inscriben en la hoja de control interno de residuos peligrosos.
- Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
- Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
- Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

### 7 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

HORMIGÓN	70 t
METAL	2 t
MADERA	0,5 t
VIDRIO	1 t
PLÁSTICO	0,5 t
PAPEL Y CARTÓN	0,5 t

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y posterior eliminación.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico.



Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un gestor de residuos autorizado de acuerdo con lo que se establece en el Plan de Gestión de Residuos. Uno de los posibles puntos de vertido podrá ser el vertedero de Meruelo.

## 8 RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADAS EN CANTABRIA



GOBIERNO  
de  
CANTABRIA

CONSEJERIA DE MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE

### RELACIÓN DE PLANTAS DE RECICLAJE DE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN AUTORIZADAS EN CANTABRIA

#### ➤ RECICLAJES CAMARGO, S.L.

Bº de la Llosuca nº 2. 39600 Revilla de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39692892  (942) 25 14 08

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02, 17 09 04 y 20 02 02.

Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009.

#### ➤ GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L

Complejo Medioambiental de Meruelo (Cantabria)

N.I.F.: B-39036744  (942) 58 08 61

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 02 01, 17 02 02, 17 02 03, 17 03 02, 17 05 04, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010.

#### ➤ PARQUE VERDE CANTABRIA, S.L

C/ Antigua Carretera de Burgos, s/n. 39608 Cacicedo de Camargo (Cantabria)

N.I.F.: B-39722780  (942) 26 65 83

Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistente en el reciclaje de residuos de construcción y demolición.

Códigos según la Lista Europea de Residuos (LER) admisibles: 17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 03 02, 17 05 04, 17 05 06, 17 05 08, 17 06 04, 17 08 02 y 17 09 04.

Nº de Gestor: VRCD/CN/194/2011.

28/02/11

Pág.1 / 1



# DOCUMENTO N° 2 - PLANO



## ÍNDICE DE PLANOS

- 2.1 PLANO DE SITUACIÓN
- 2.2 PLANO DE LOCALIZACIÓN
- 2.3 PLANO DE CONJUNTO
- 2.4 PLANOS DE TRAZADO
- 2.5 PLANOS DE PERFILES LONGITUDINALES
- 2.6 PLANOS DE PLANTA
- 2.7 PLANOS DE PERFILES TRANSVERSALES
- 2.8 PLANOS DE SECCIÓN TIPO
- 2.9 PLANOS DE PLANTA Y DETALLES DE DRENAJE
- 2.10 PLANOS DE PLANTA Y DETALLES DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL
- 2.11 PLANOS DE EXPROPIACIONES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
PROYECTO FIN DE GRADO

TÍTULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
MAZCUERRAS  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TÍTULO DEL PLANO  
SITUACIÓN

AUTOR  
PATRICIA  
MARABINI MESONES

ESCALA  
SE

FECHA  
JUNIO 2018

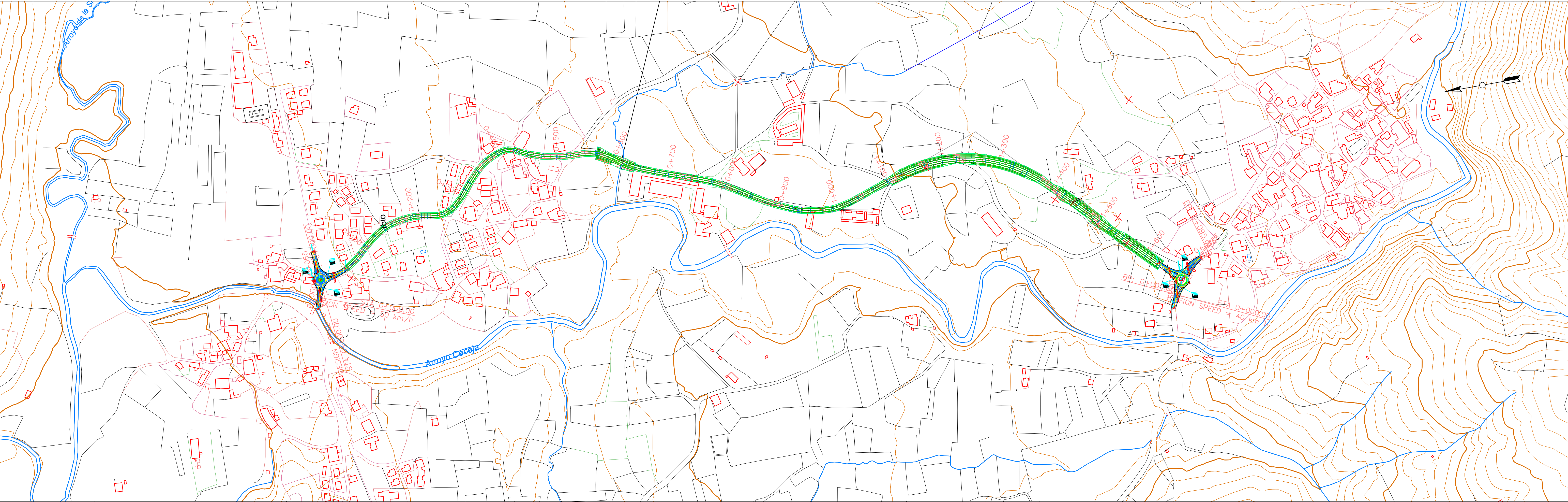
PLANO 2.1  
HOJA 1 DE 1





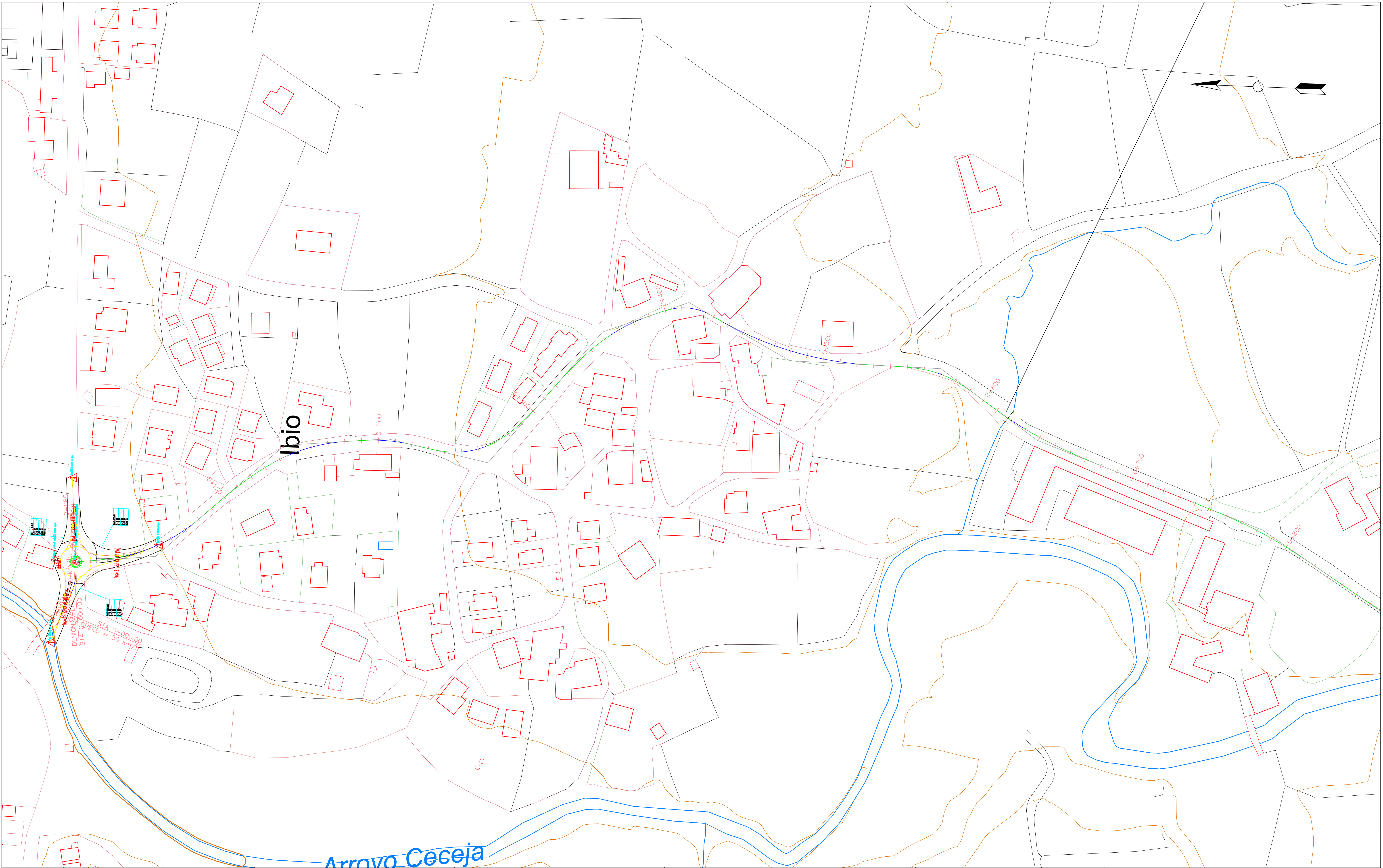
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA SE	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.2
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 1





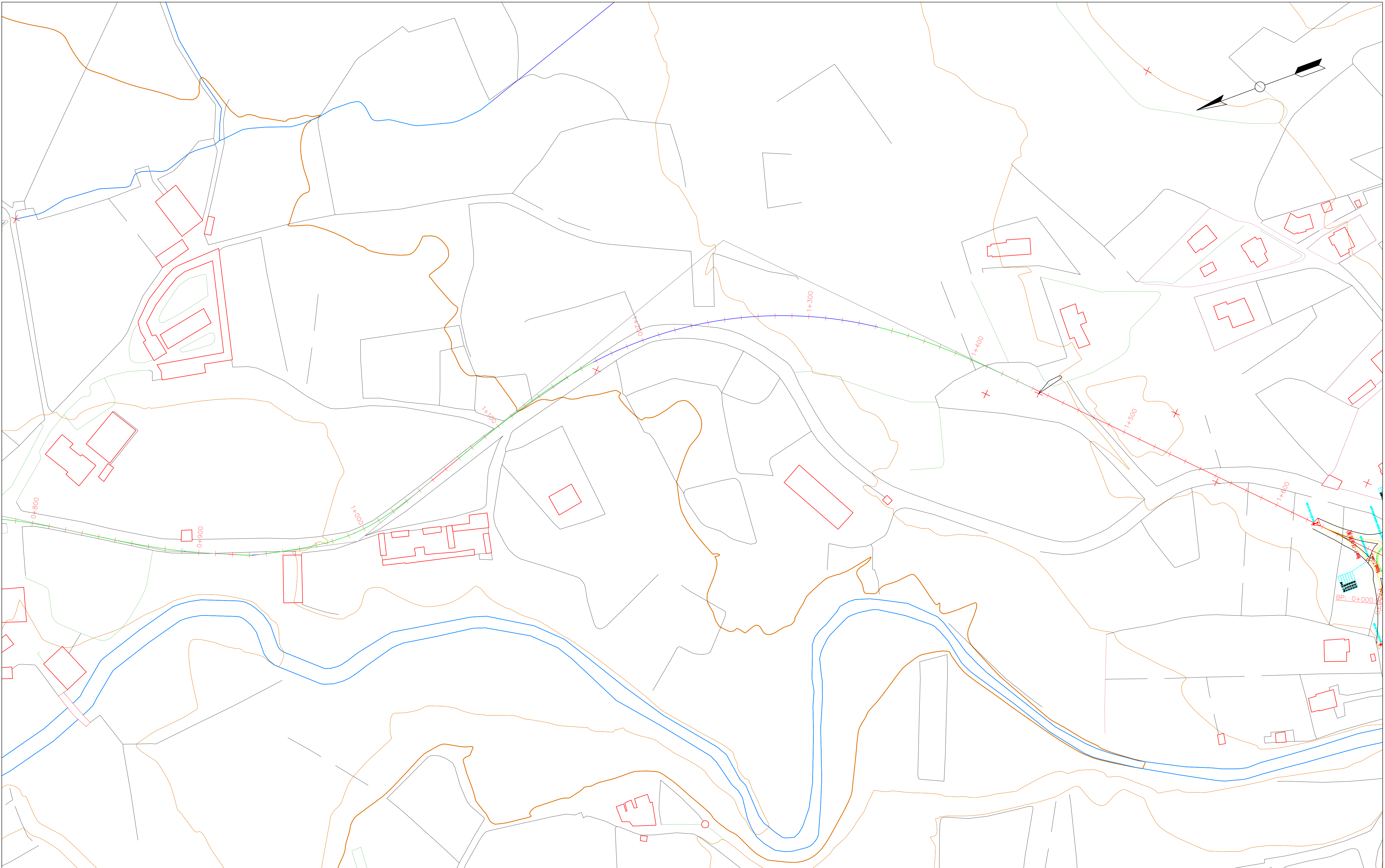
	ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL Mazcuerras	TITULO DEL PLANO CONJUNTO	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES	ESCALA SE	FECHA Junio 2018	PLANO 2.3
				PROVINCIA Cantabria					HOJA DE





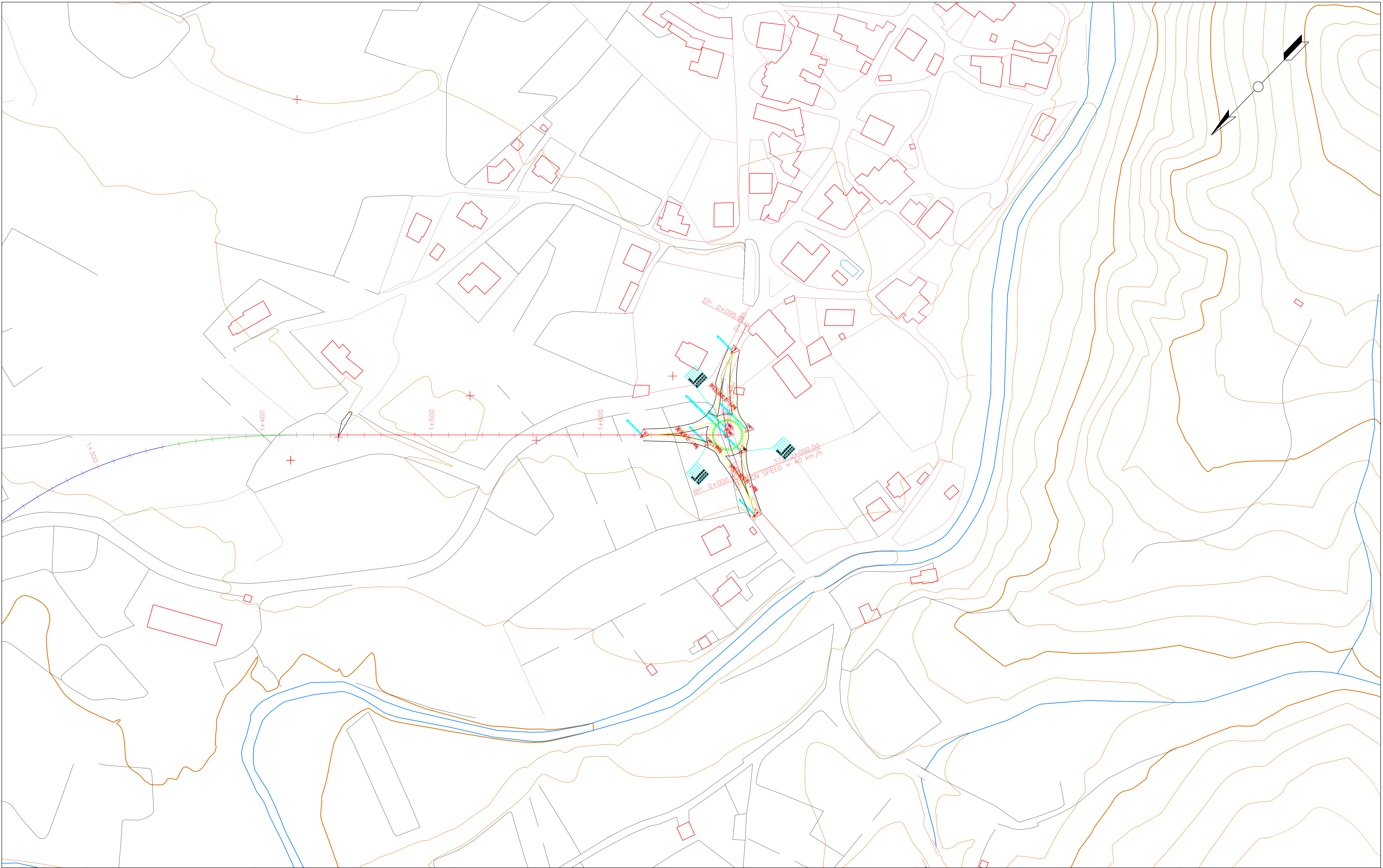
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO TRAZADO	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.4
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 3





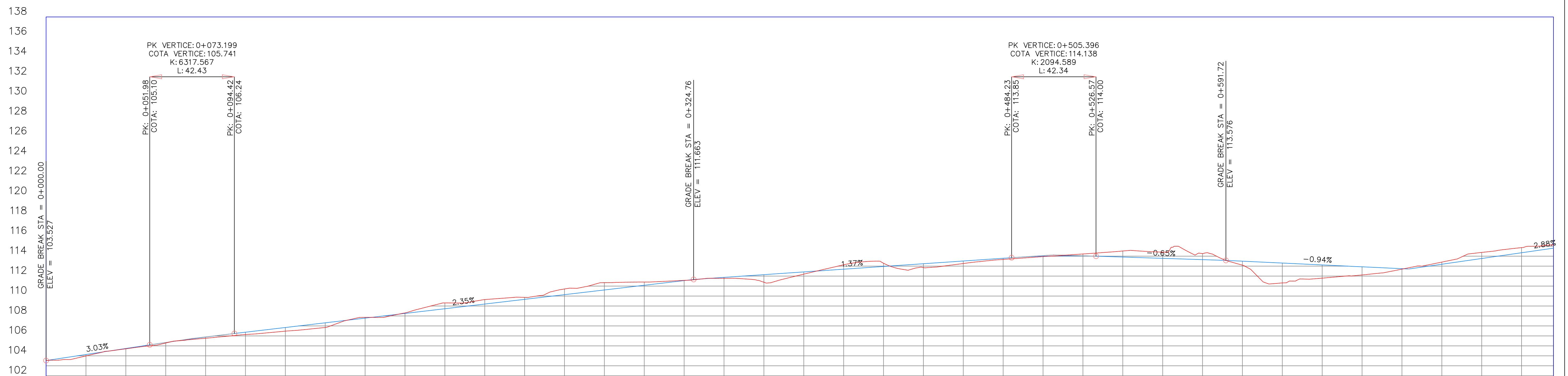
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO TRAZADO	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.4
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 2 DE 3



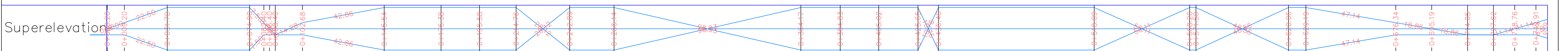
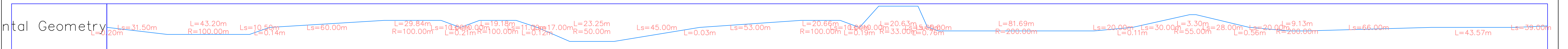


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO  PROYECTO FIN DE CARRERA	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO  TRAZADO	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA  1/1000	FECHA  JUNIO 2018	PLANO 2.4
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 3 DE 3

PERFIL: EJE CA-810



Datos de Período	103.33	103.327	103.99	104.132	104.71	104.737	105.29	105.337	105.77	105.885	106.14	106.372	106.48	106.843	106.85	107.314	107.86	107.785	108.31	108.255	109.31	108.726	109.64	109.197	109.87	109.668	110.71	110.139	111.34	110.609	111.40	111.080	111.57	111.551	111.78	111.872	111.39	112.146	112.20	112.420	113.13	112.694	113.29	112.968	112.85	113.242	113.26	113.516	113.67	113.790	113.96	114.005	114.22	114.032	114.52	113.913	114.40	113.782	114.26	113.652	113.10	113.498	111.31	113.310	111.80	113.122	112.12	112.533	112.70	112.745	113.40	113.191	114.37	113.767	114.86	114.342	115.12	114.803
	0+000		0+100				0+200				0+300				0+400				0+500				0+600				0+700				0+75																																															



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO

Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
MAZCUERRAS  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO

PERFIL

AUTOR  
PATRICIA  
MARABINI MESONES

ESCALA  
V: 1/100  
H: 1/1000

FECHA  
JUNIO 2018

PLANO 2.5

---

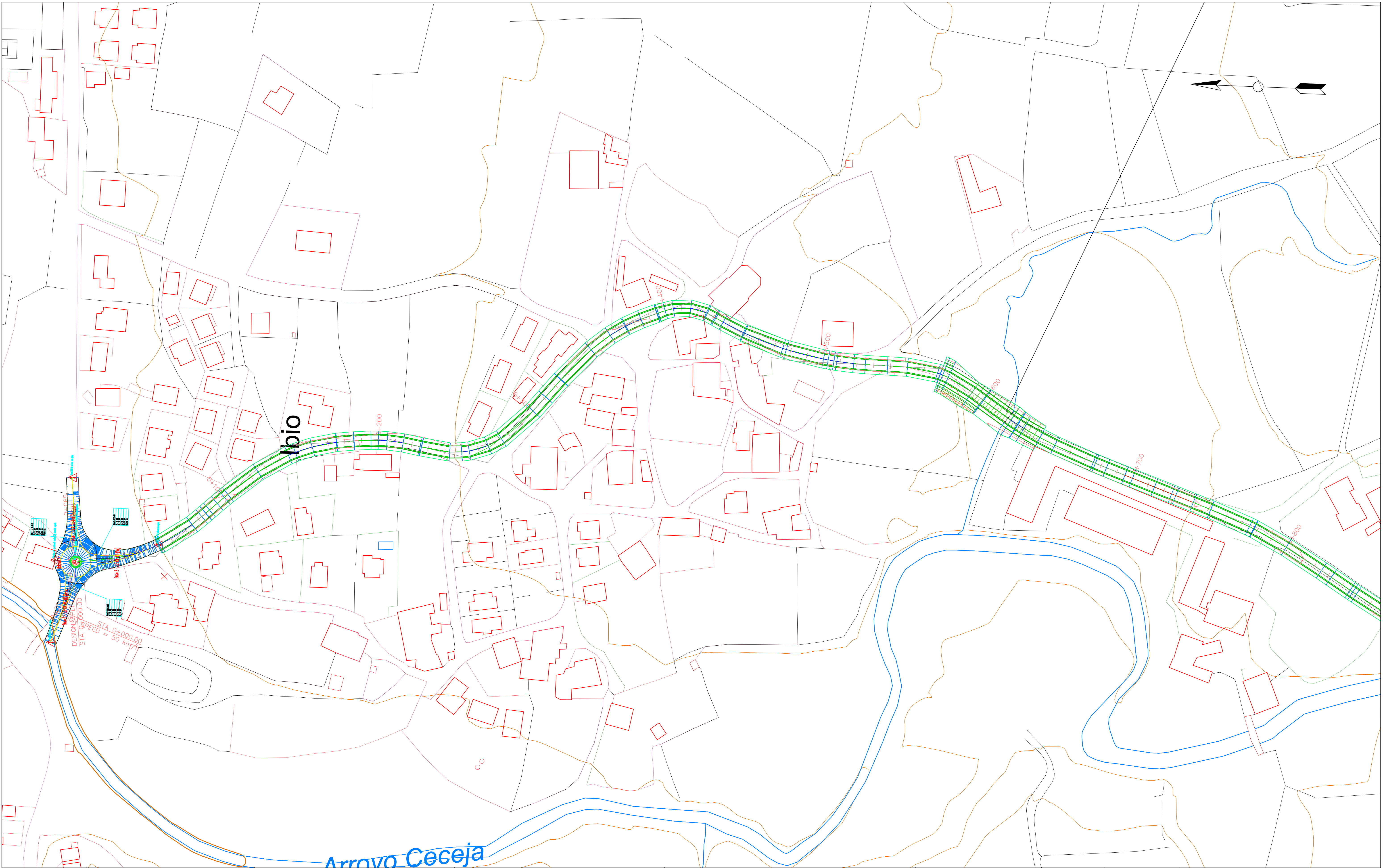
HOJA 1 DE 3





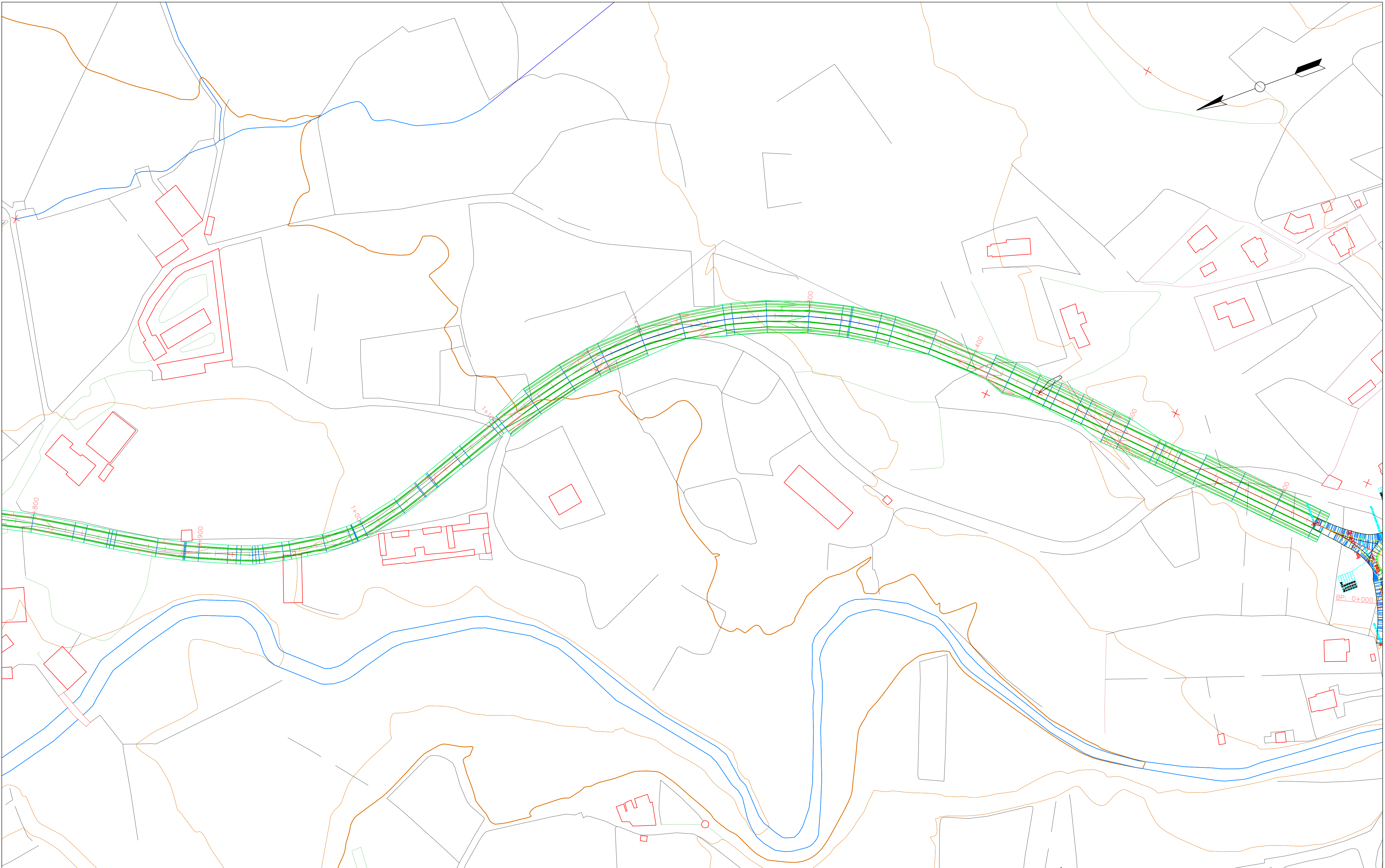






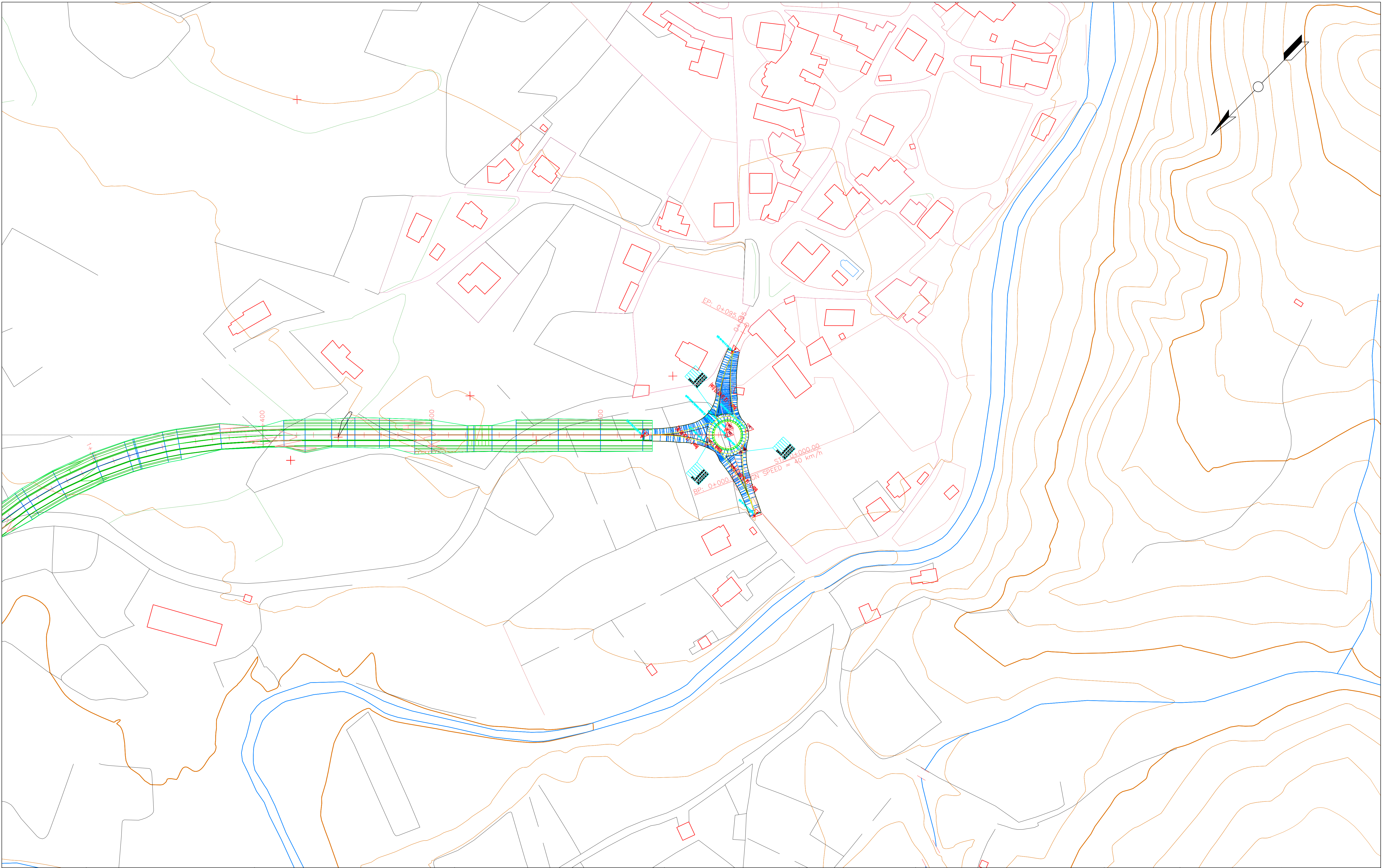
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.6
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 3





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO  PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO  PLANTA	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA  1/1000	FECHA  JUNIO 2018	PLANO 2.6
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 2 DE 3



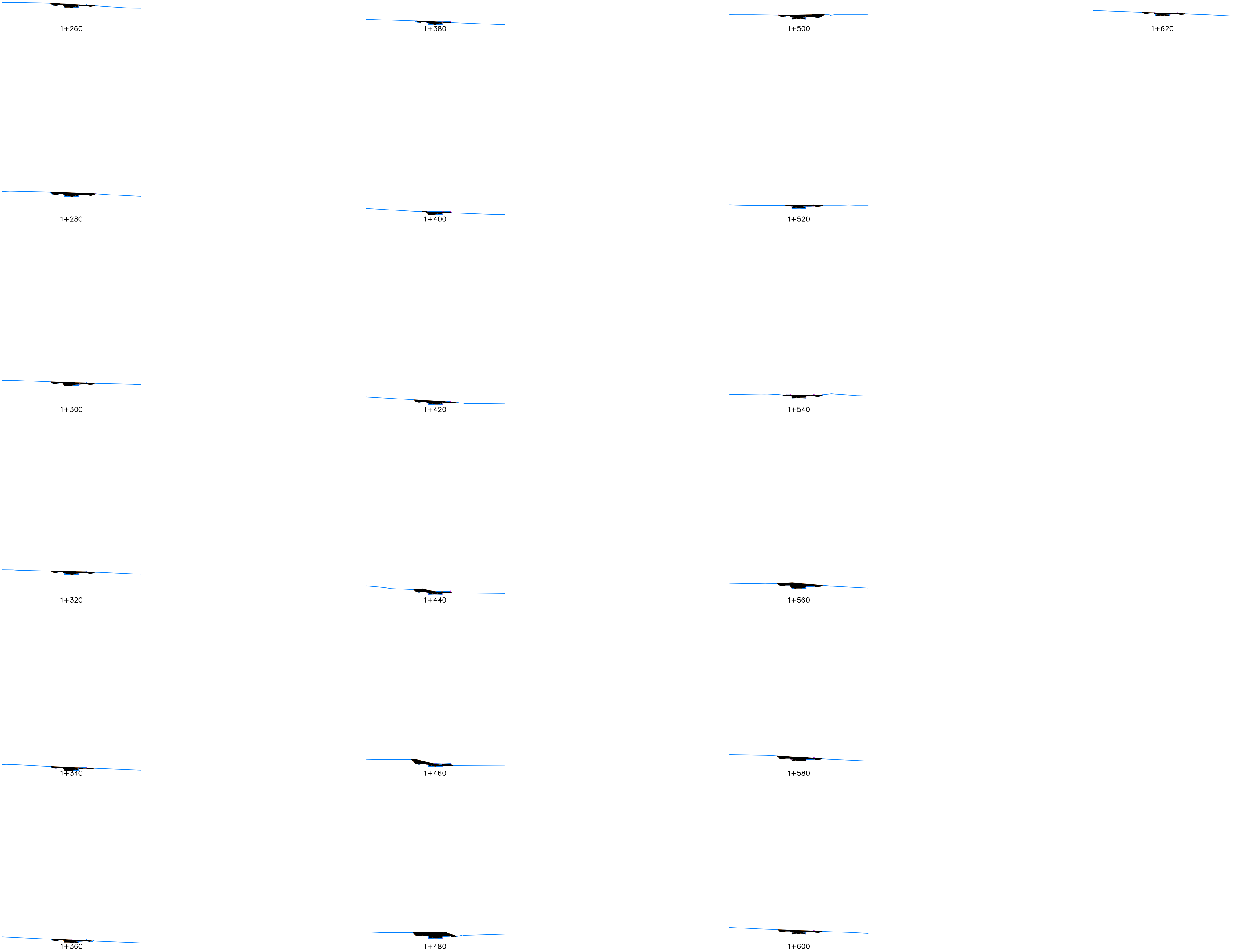


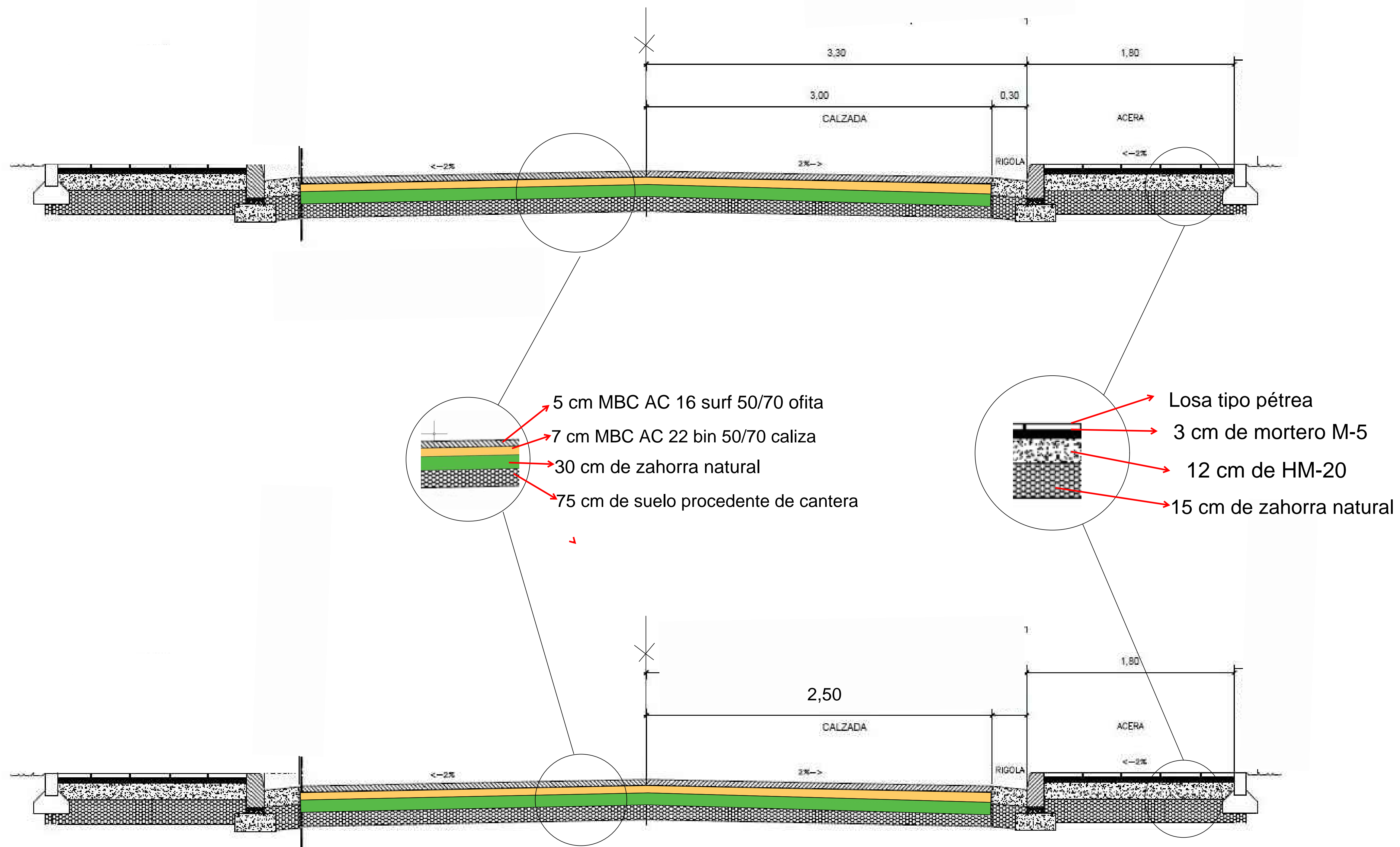
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE CARRERA	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO PLANTA	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.6
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 3 DE 3











ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
MAZCUERRAS  
PROVINCIA  
CANTABRIA

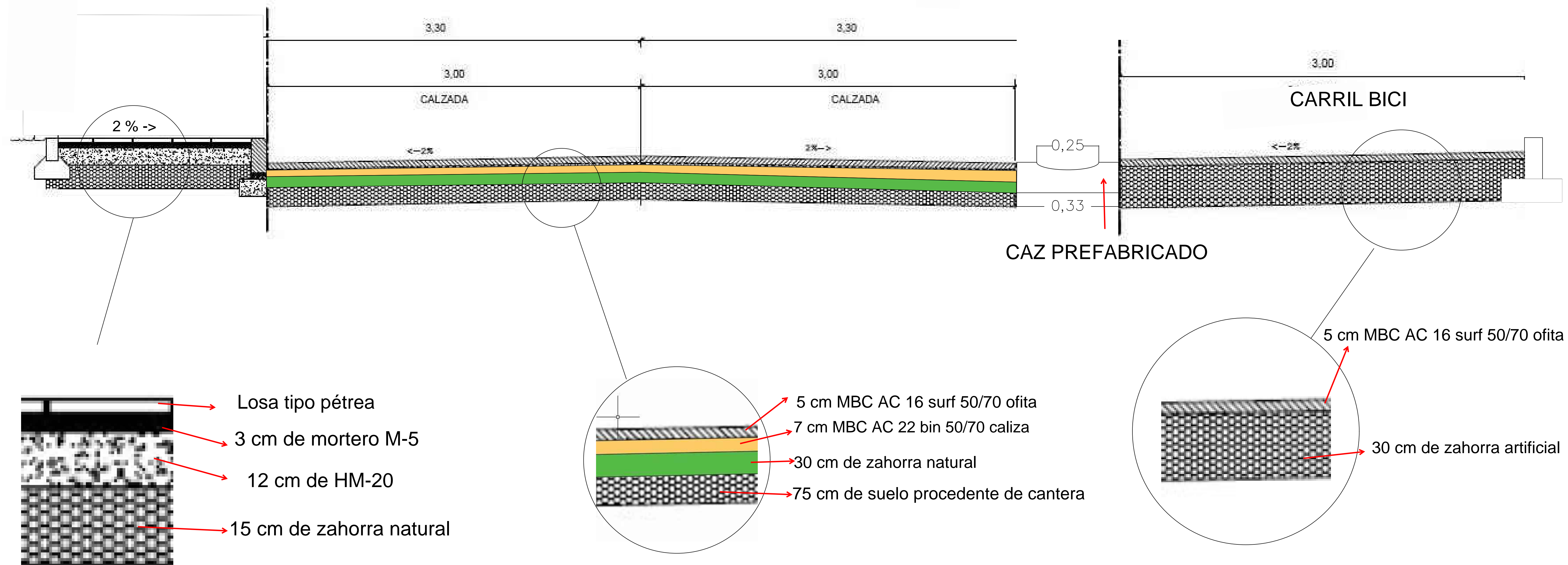
TITULO DEL PLANO  
SECCIÓN TIPO

AUTOR  
PATRICIA  
MARABINI MESONES

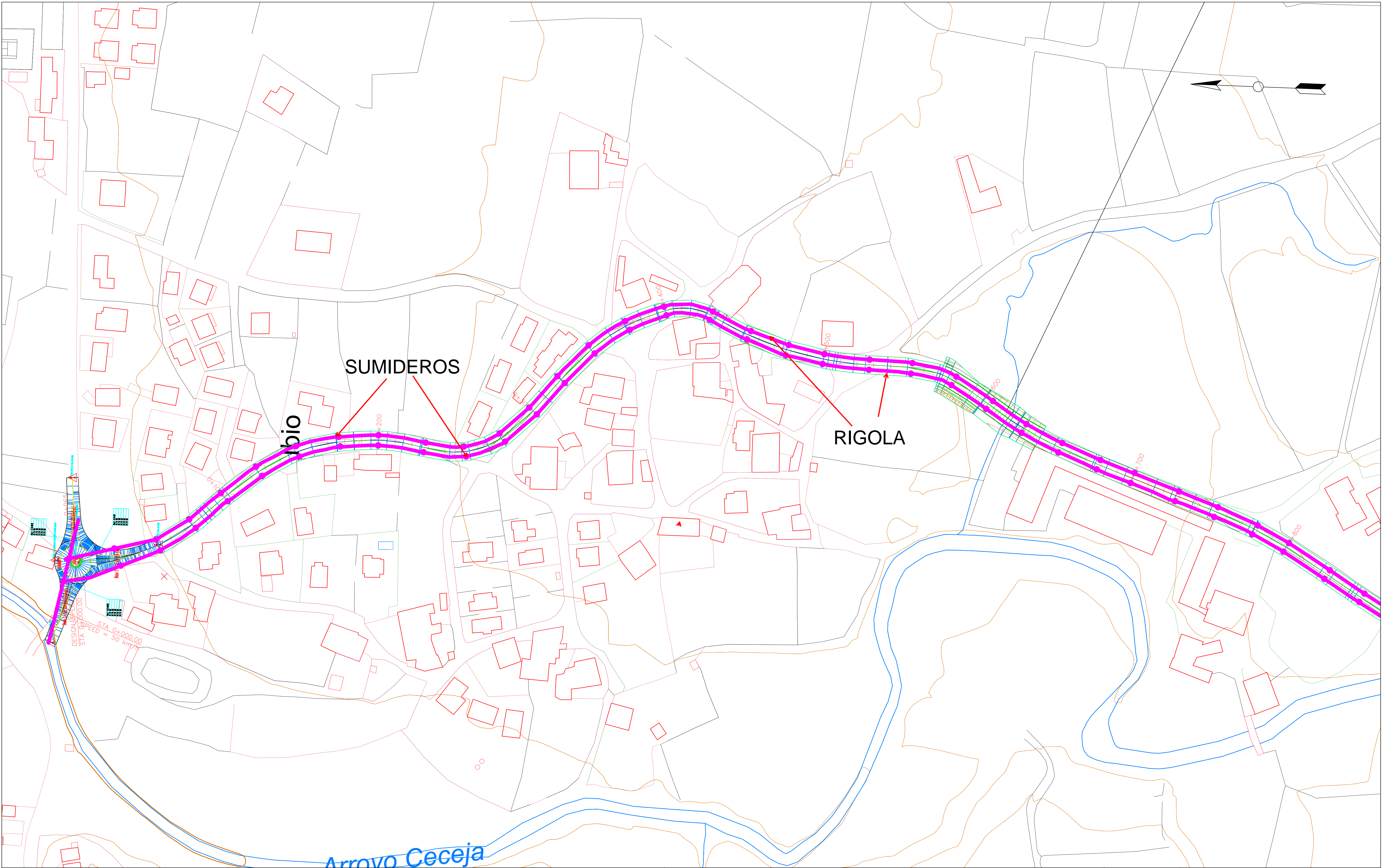
ESCALA  
SE

FECHA  
JUNIO 2018

PLANO 2.8  
HOJA 1 DE 2

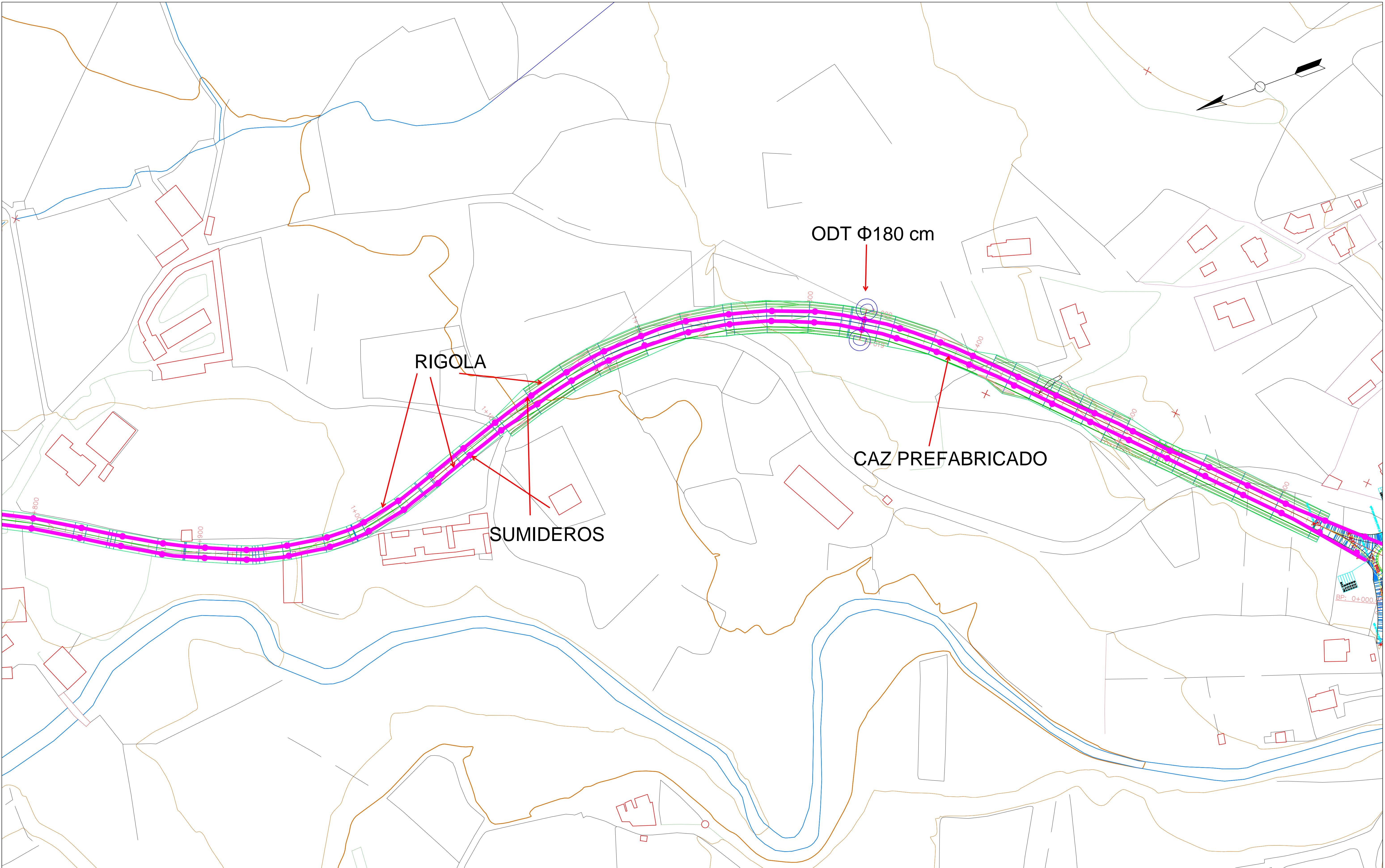






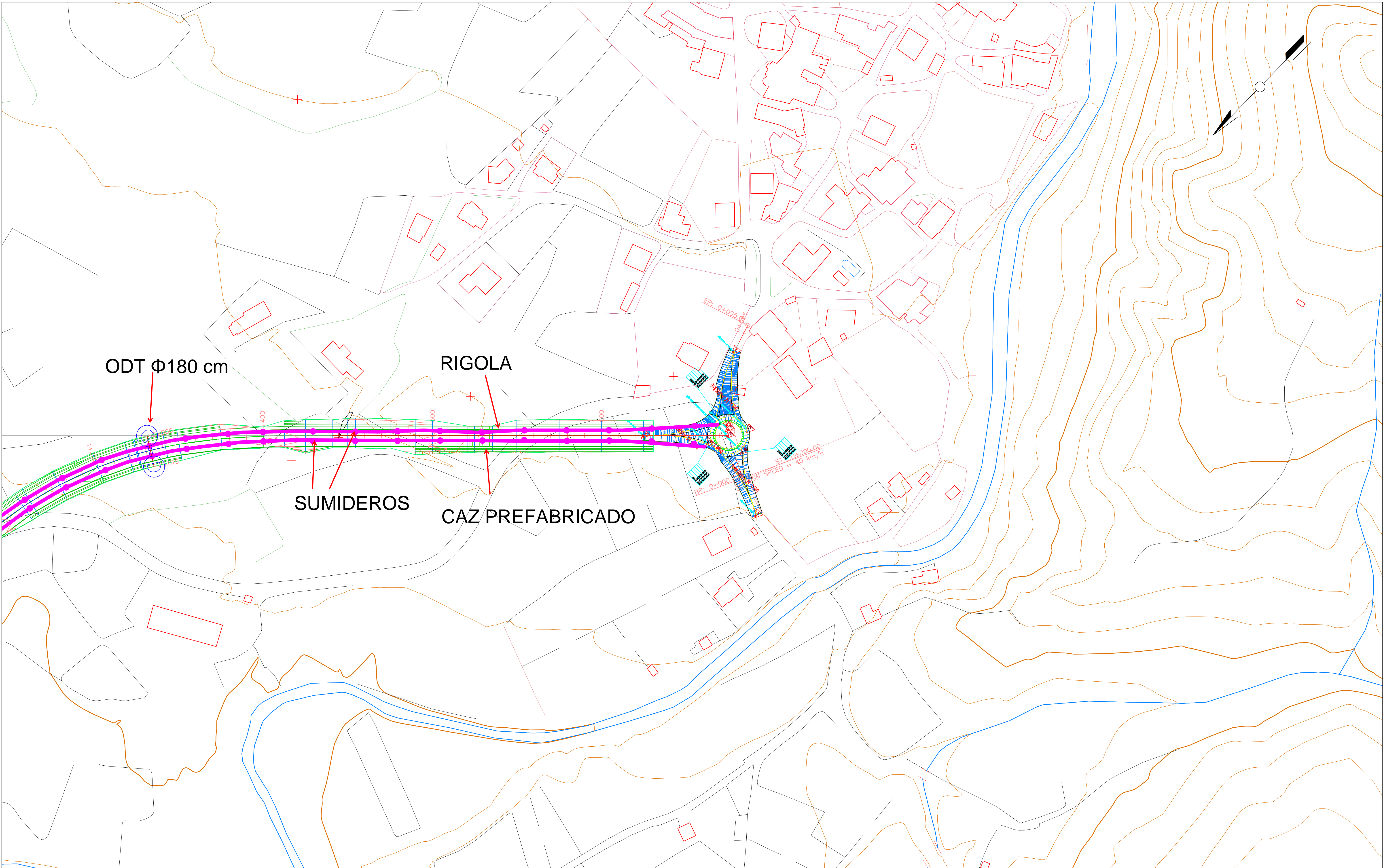
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.9
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 3





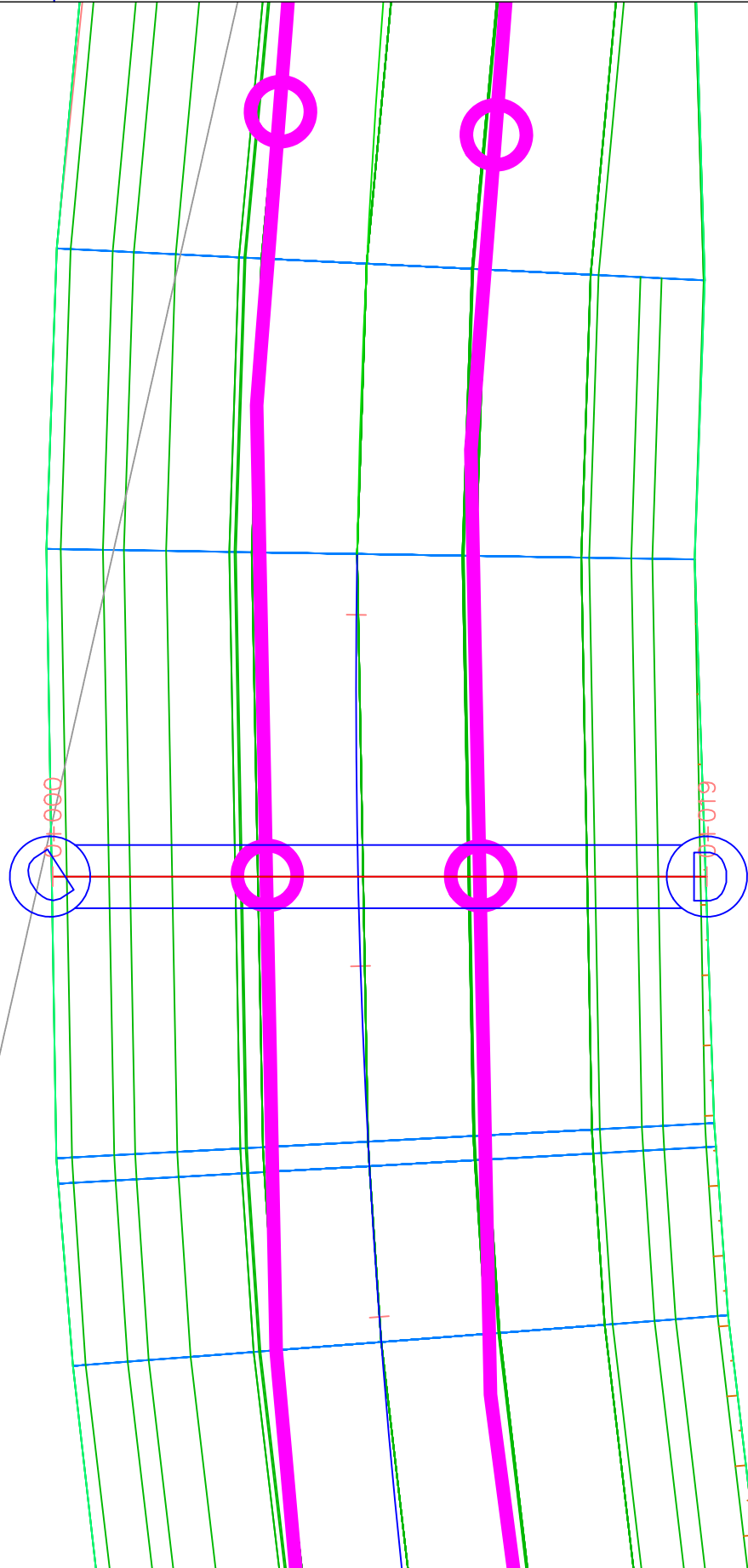
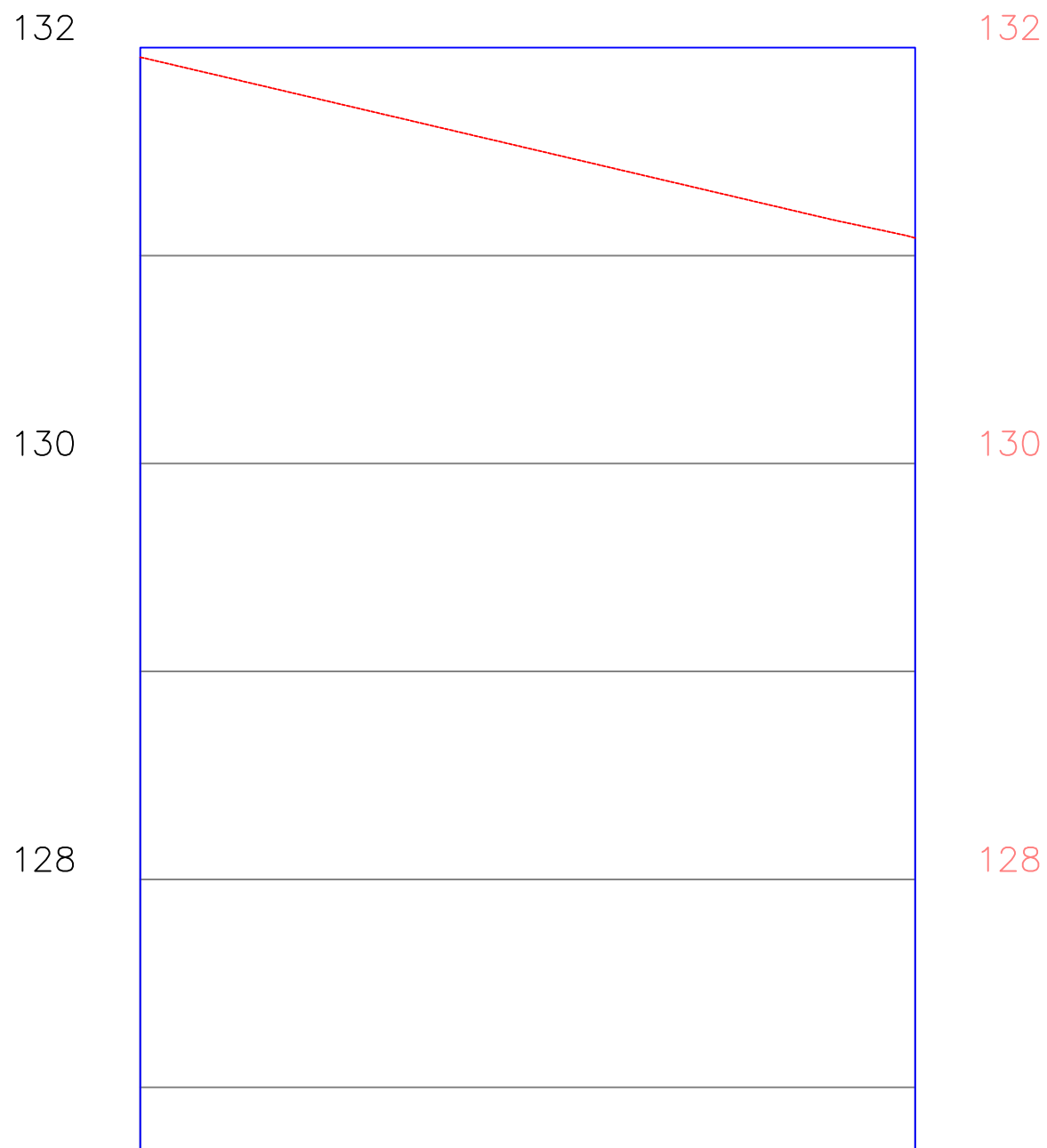
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TITULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.9
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 2 DE 3



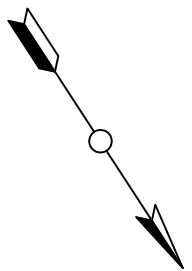


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE CARRERA	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO DRENAJE	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.9
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 3 DE 3

PERFIL: CAÑO CARRETERA



ODT Φ180 cm



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
MAZCUERRAS  
PROVINCIA  
CANTABRIA

TITULO DEL PLANO  
ODT

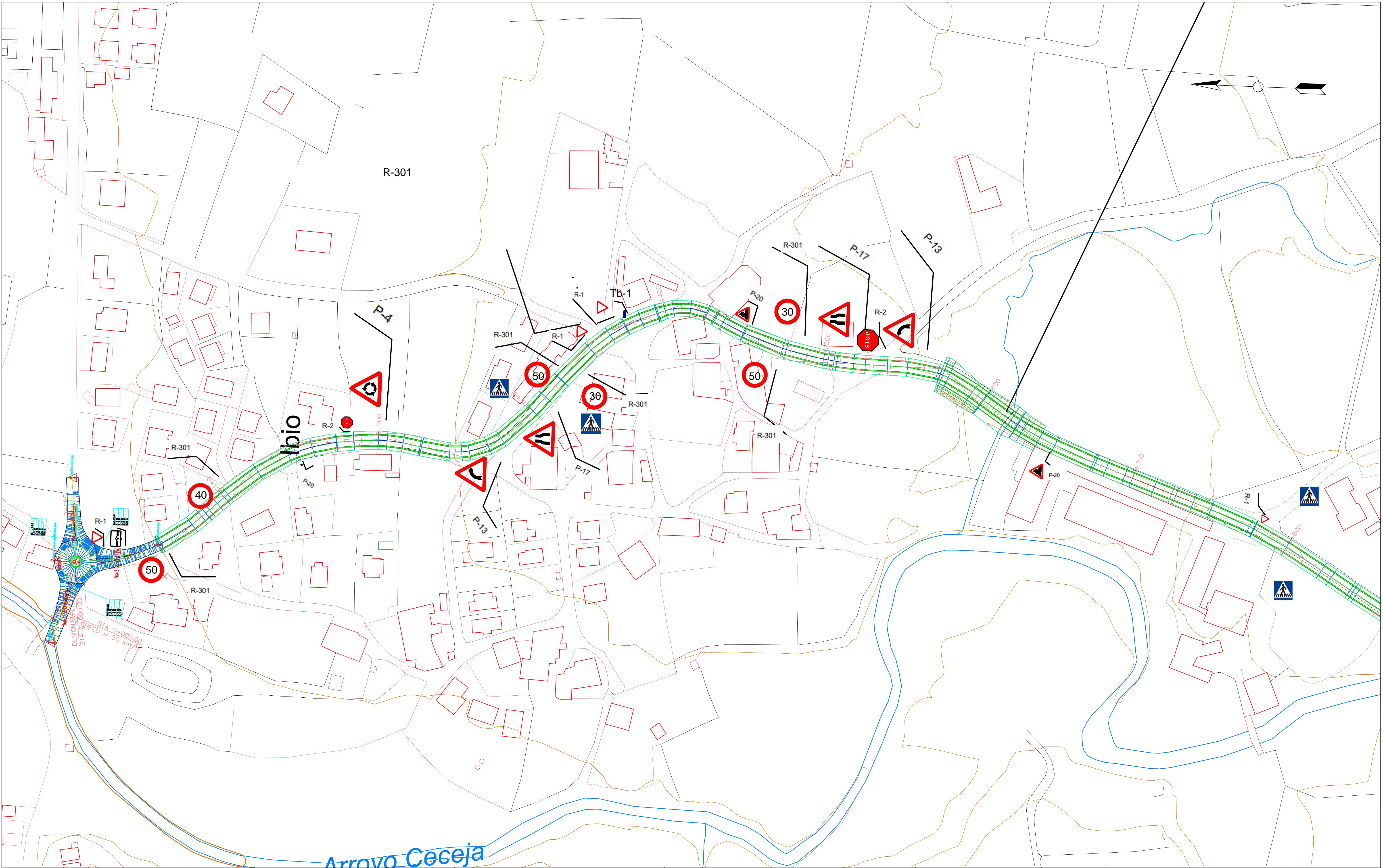
AUTOR  
PATRICIA  
MARABINI MESONES

ESCALA  
SE

FECHA  
JUNIO 2018

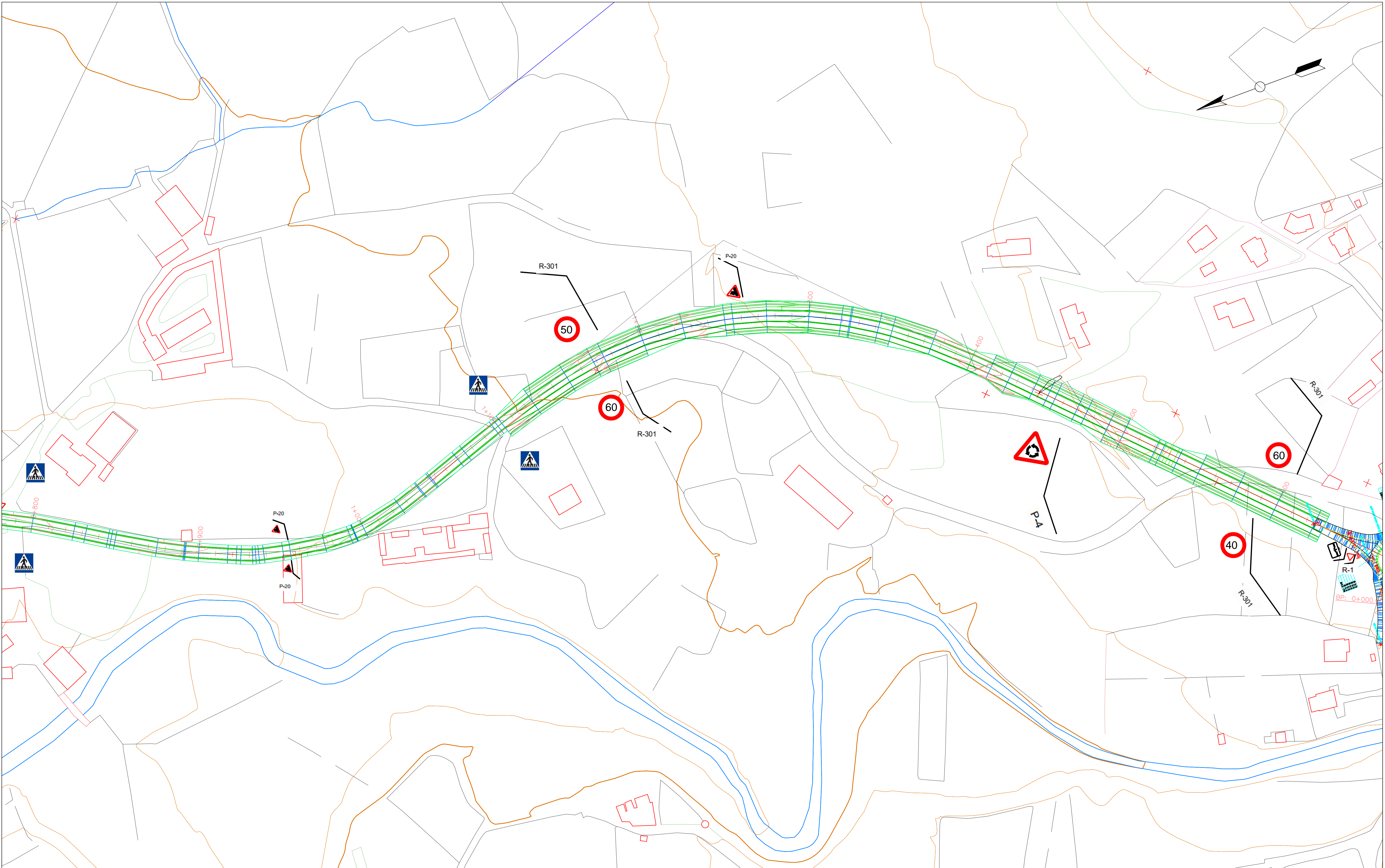
PLANO 2.9  
HOJA 1 DE 1





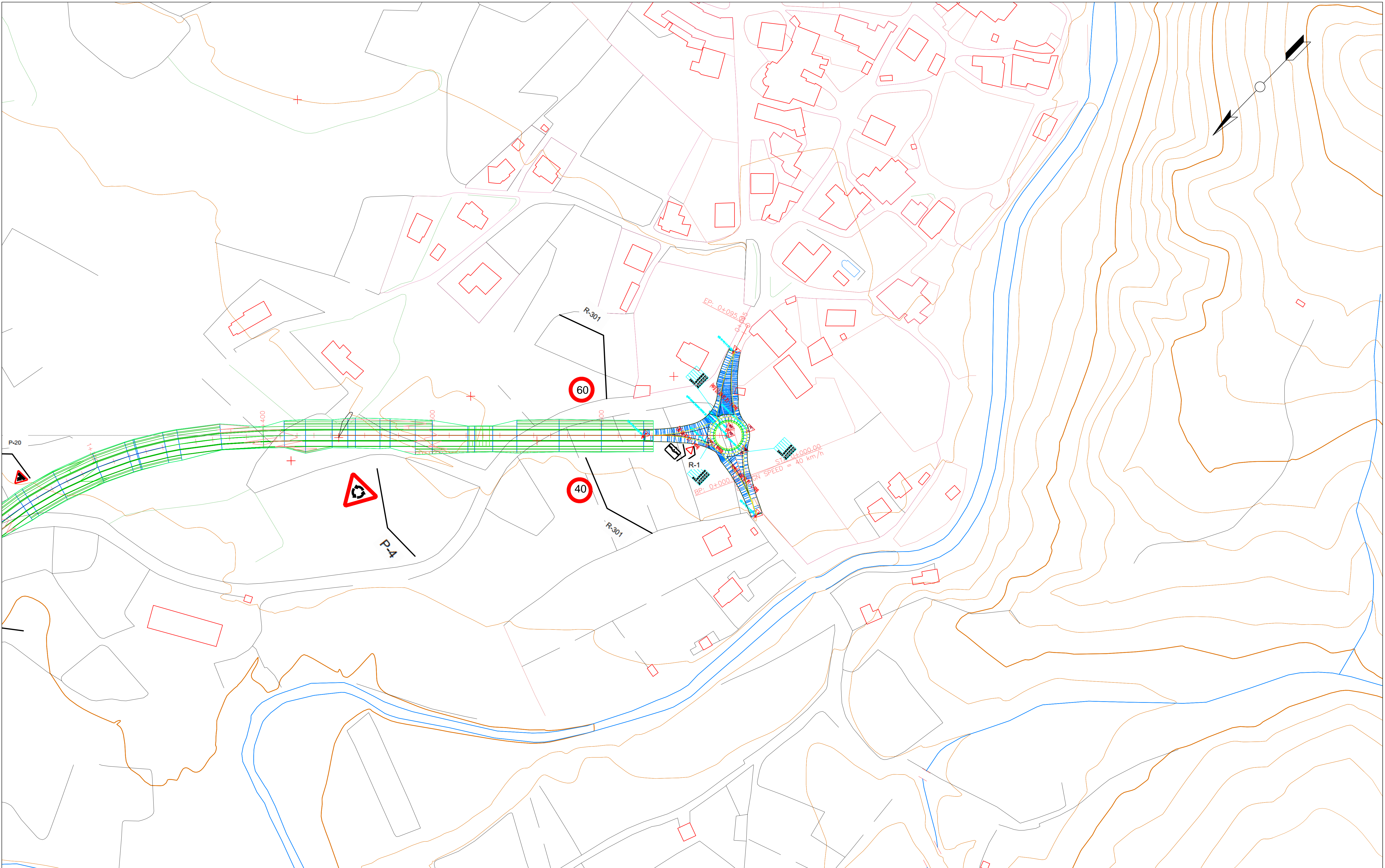
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.10
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 4





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.10
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 2 DE 4



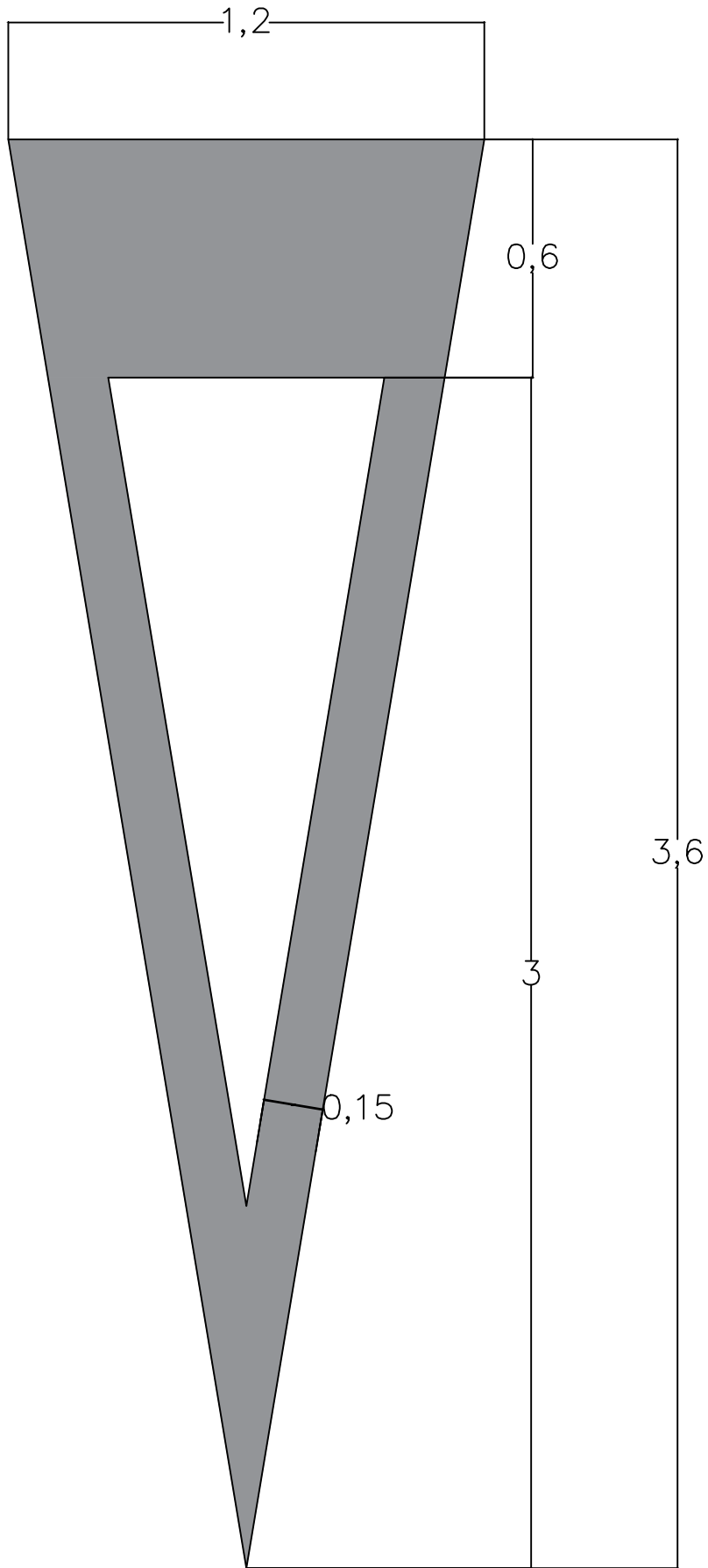


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE CARRERA	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO SEÑALIZACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.10
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 3 DE 4

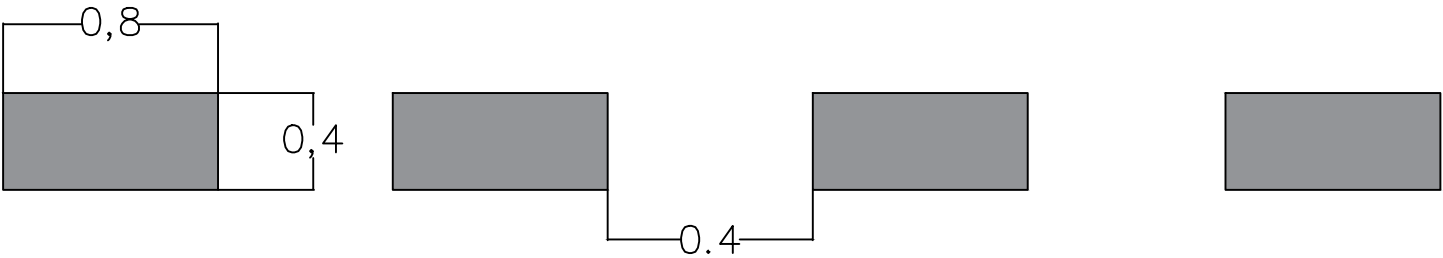


# CEDA EL PASO

M-6.5



M-4.2



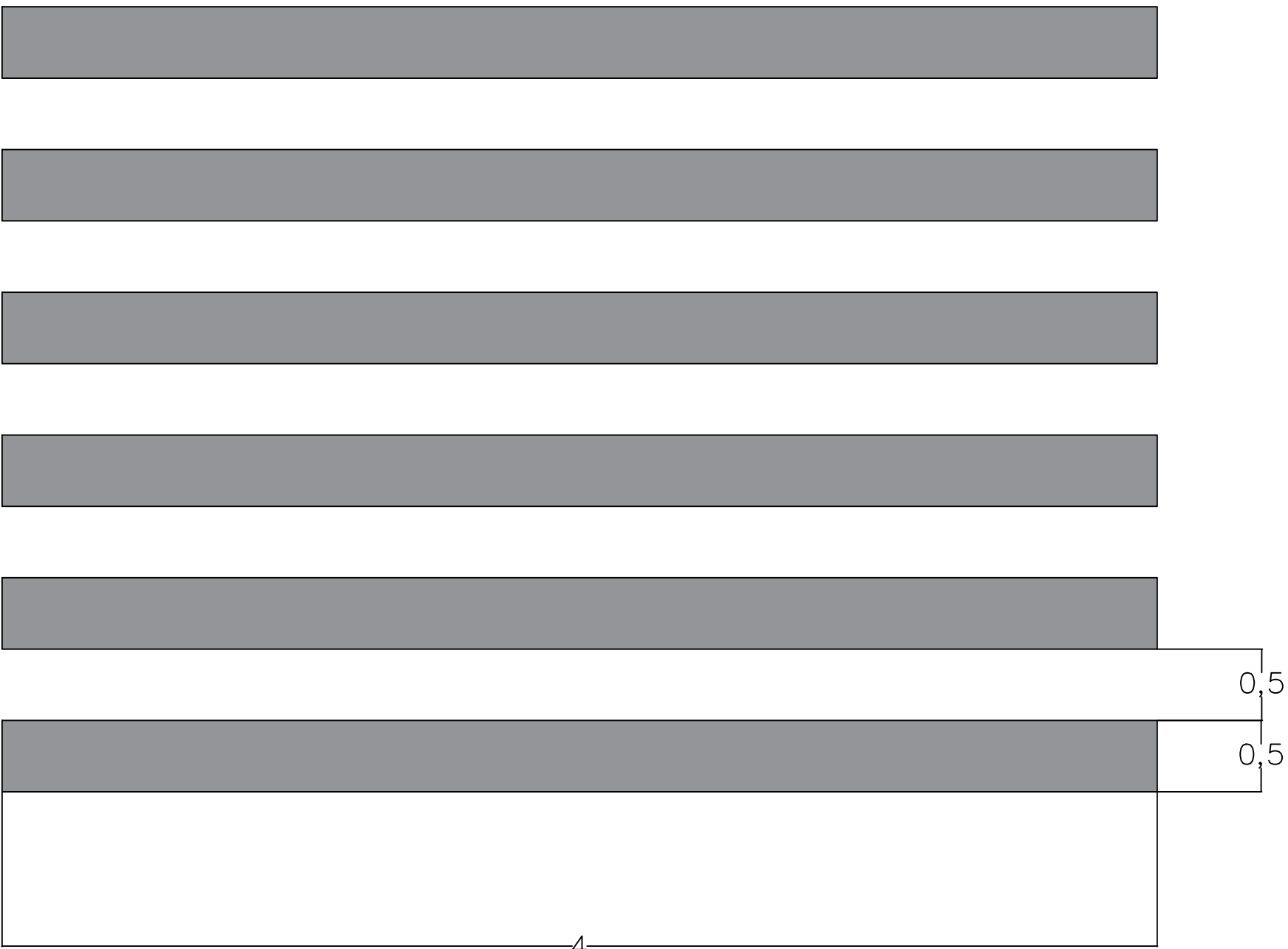
# STOP

M-4.1



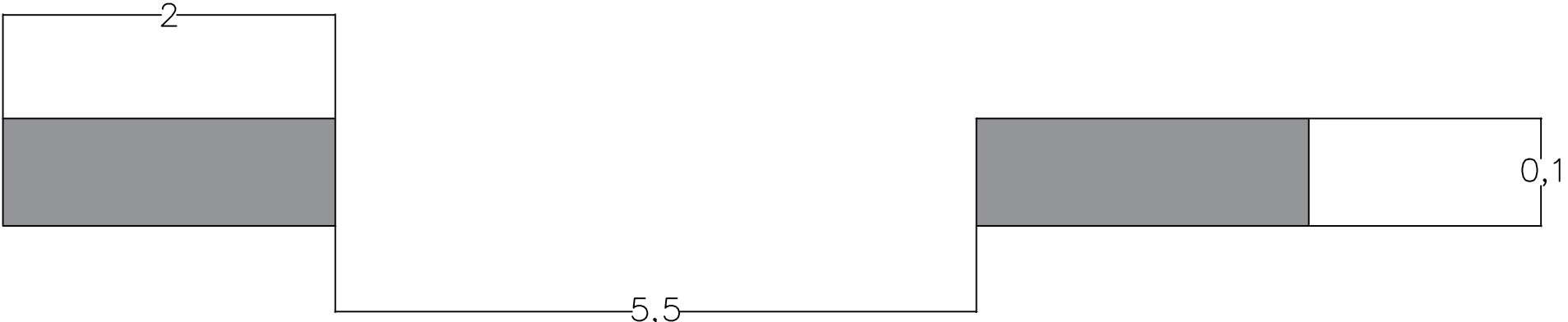
# PASO DE PEATONES

M-4.3



# LÍNEA DISCONTINUA

M-1.3



# LÍNEA CONTINUA



M-2.6

# CARRIL BICI



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO  
PROYECTO FIN DE GRADO

TITULO  
Mejora de trazado, ampliación de  
plataforma y carril bici CA-810

TERMINO MUNICIPAL  
MAZCUERRAS  
PROVINCIA  
CANTABRIA

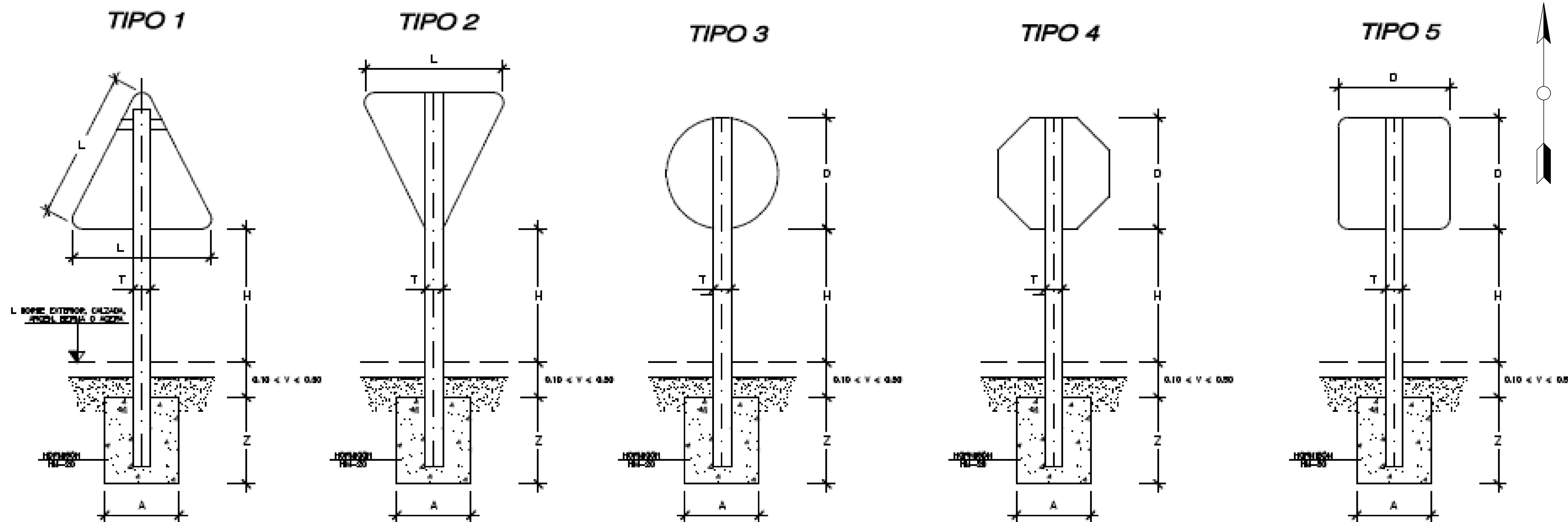
TITULO DEL PLANO  
SEÑALIZACIÓN

AUTOR  
PATRICIA  
MARABINI MESONES

ESCALA  
SE

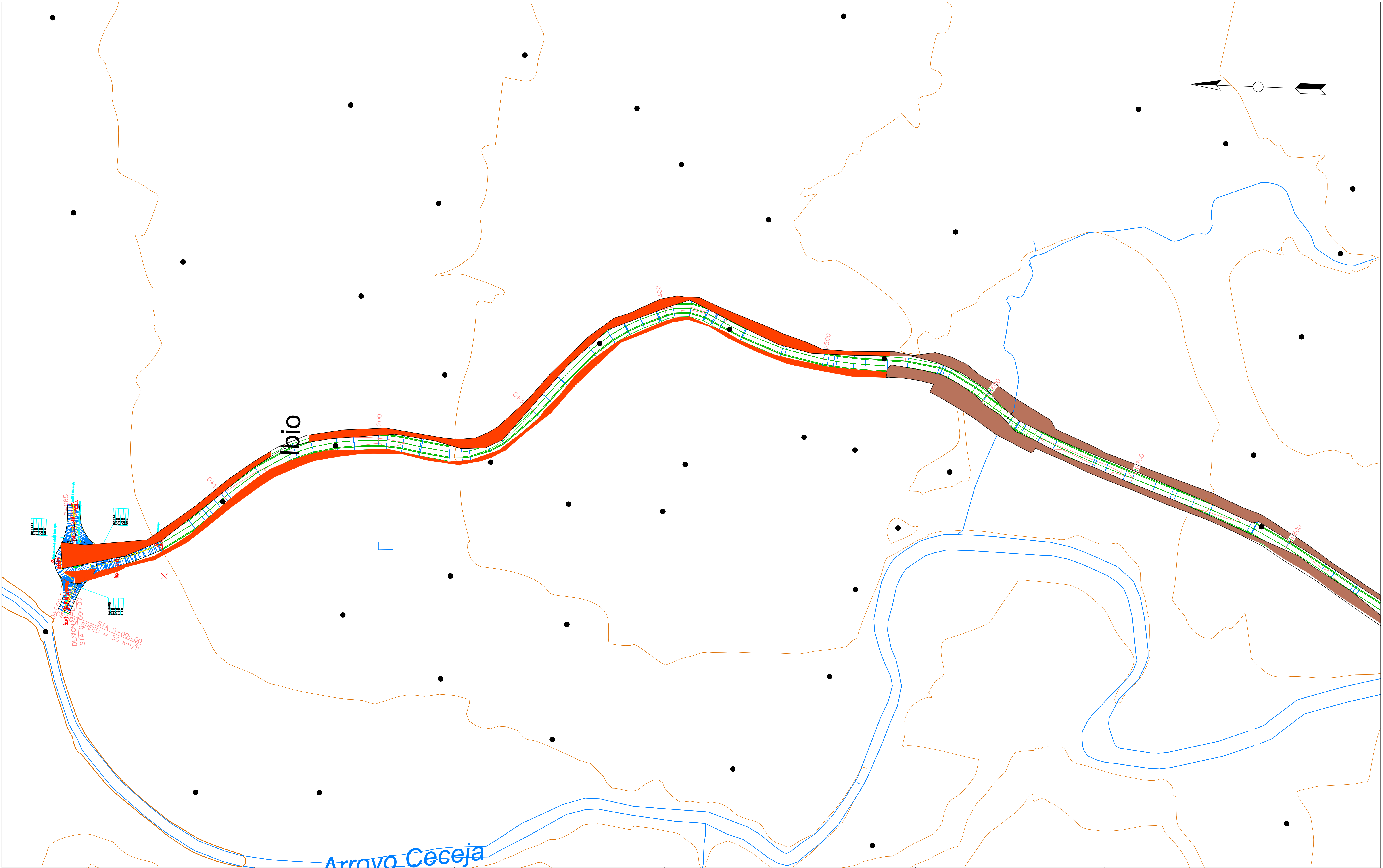
FECHA  
JUNIO 2018

PLANO 2.10  
HOJA 4 DE 4



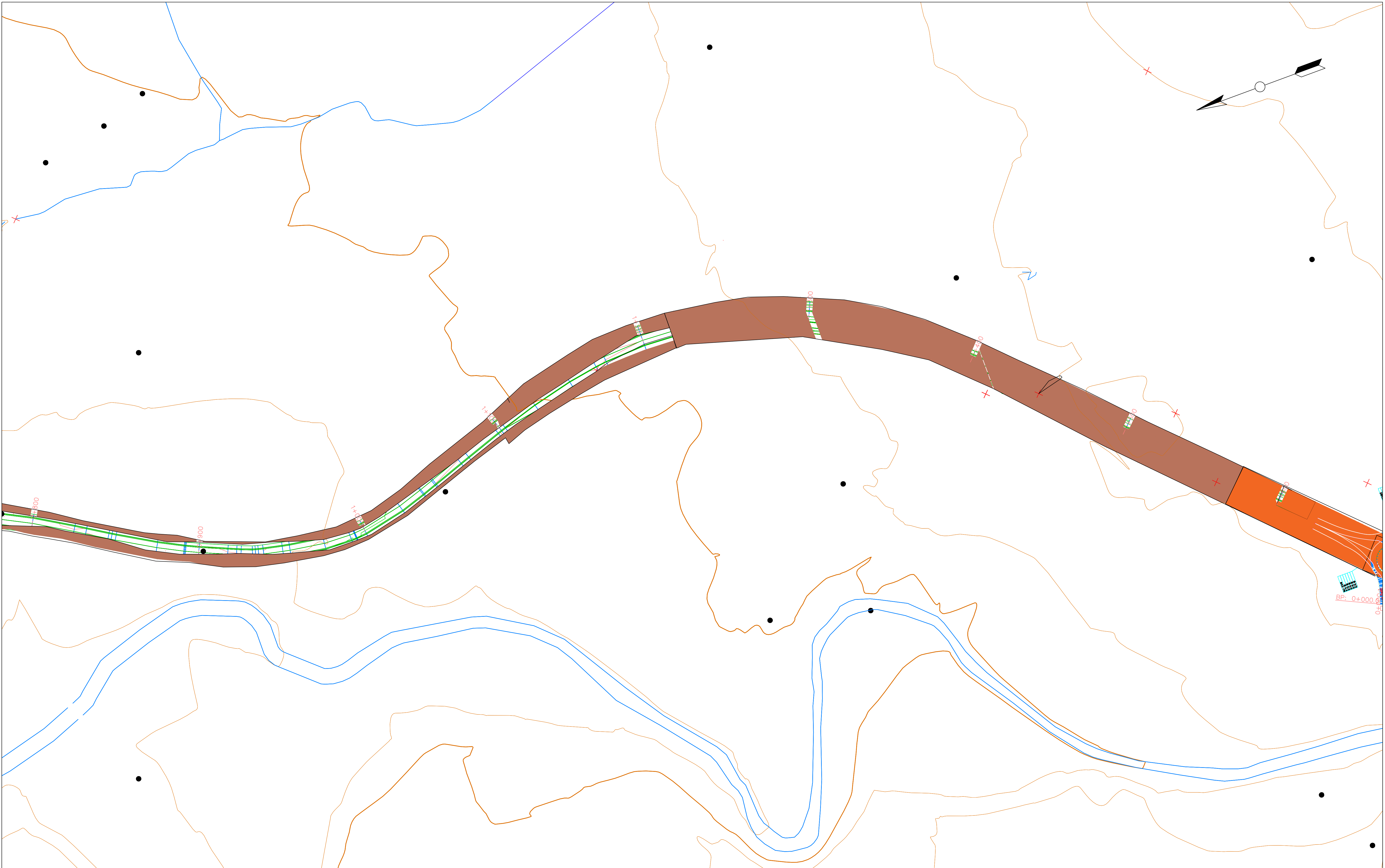
TIPO	L/D	H	Z	A	T
1	70 cm	2,20 m	0,7 m	0,6 m	100mm
2	70 cm	2,20 m	0,7 m	0,6 m	100mm
3	60 cm	2,20 m	0,7 m	0,6 m	100mm
4	90 cm	2,20 m	0,7 m	0,6 m	100mm
5	60 cm	2,20 m	0,7 m	0,6 m	100mm





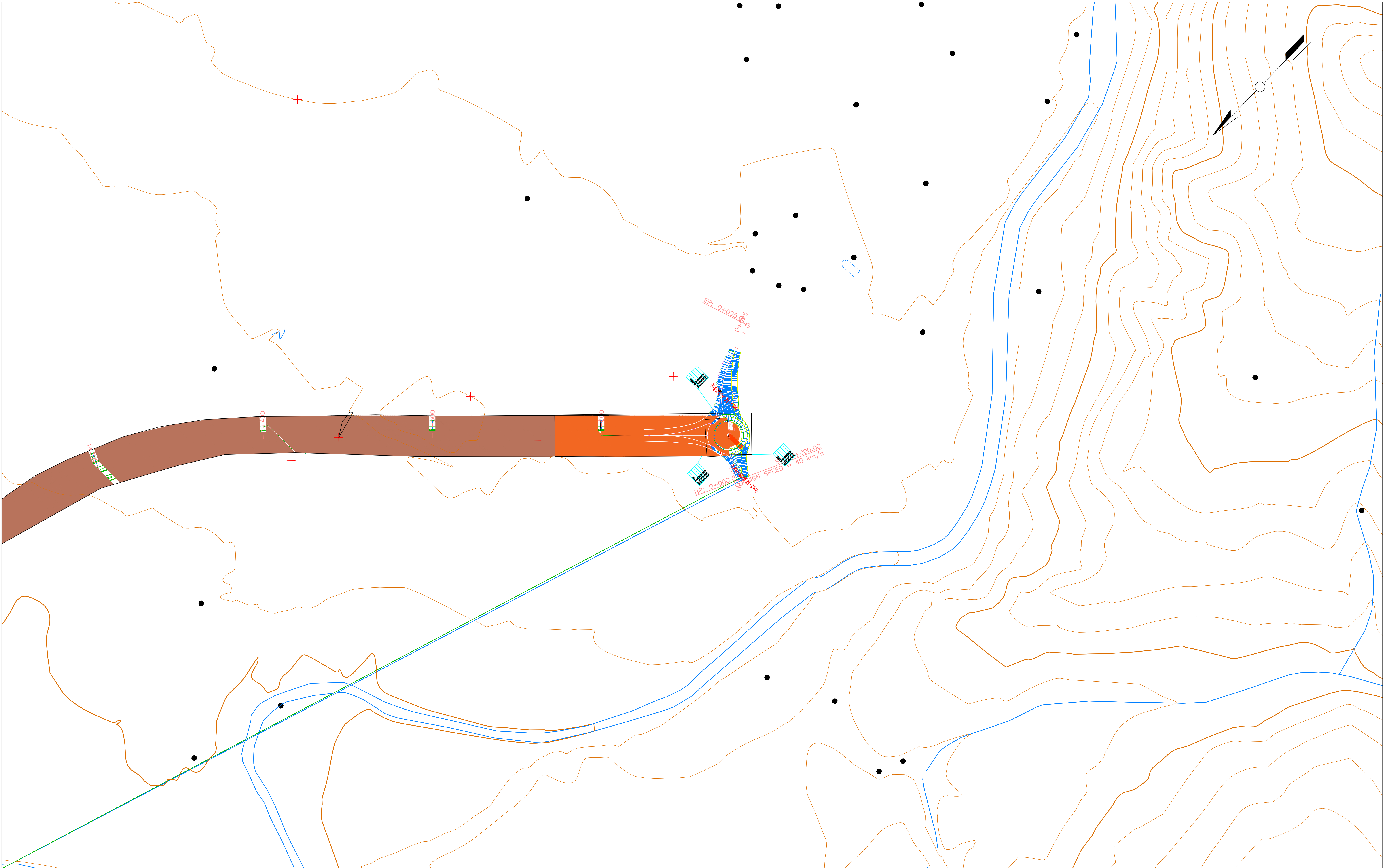
	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO EXPROPIACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.11
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 1 DE 3





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO  PROYECTO FIN DE GRADO	TITULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TITULO DEL PLANO  EXPROPIACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA  1/1000	FECHA  JUNIO 2018	PLANO 2.11
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 2 DE 3





	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO PROYECTO FIN DE GRADO	TÍTULO Mejora de trazado, ampliación de plataforma y carril bici CA-810	TERMINO MUNICIPAL MAZCUERRAS	TÍTULO DEL PLANO EXPROPIACIÓN	AUTOR PATRICIA MARABINI MESONES 	ESCALA 1/1000	FECHA JUNIO 2018	PLANO 2.11
				PROVINCIA CANTABRIA					HOJA 3 DE 3



# DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



**ÍNDICE:**

<b>ÍNDICE:</b>	<b>1</b>
<b>0. CONSIDERACIONES PREVIAS.</b>	<b>2</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.</b>	<b>2</b>
<b>2. MATERIALES BÁSICOS.</b>	<b>12</b>
<b>3. EXPLANACIONES.</b>	<b>19</b>
3.1. TRABAJOS PRELIMINARES	19
3.2. RELLENOS	24
<b>4. DRENAJE.</b>	<b>24</b>
4.1. CUNETAS	24
4.2. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS	25
<b>5. FIRMES.</b>	<b>29</b>
5.1. CAPAS GRANULARES	29
5.2. RIEGOS	31
5.3. MEZCLAS BITUMINOSAS	32
5.4. ADOQUINES	33
5.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS	36
<b>6. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS</b>	<b>39</b>
<b>7. VARIOS.</b>	<b>48</b>
7.1 VARIOS	48

<b>7.2 ILUMINACIÓN</b>	<b>49</b>
<b>8.1. RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA</b>	<b>59</b>
<b>8. PARTIDAS ALZADAS.</b>	<b>62</b>



## 0. CONSIDERACIONES PREVIAS.

Por razones de eficacia y aclaración documental, resulta fundamental iniciar este Pliego con las siguientes consideraciones:

- 1.- Como se establece en el Artículo C100/08.- “Definición y ámbito de aplicación”, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se limita en sí mismo a complementar y, en su caso, a modificar el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) actualizado, además de introducir y definir unidades nuevas no existentes en el mismo.
- 2.- En consecuencia, es absolutamente imprescindible para la lectura, interpretación y aplicación de este Pliego, contar también, a la vez, con el PG-3 actualizado en la forma que se establece detalladamente en el Artículo C100/08.- “Definición y ámbito de aplicación”.
- 3.- Lo establecido en el RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (en adelante RGLCAP), será de aplicación siempre que no contradiga lo dispuesto en el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (en adelante LCSP).

## 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.

### Artículo C100/08.- DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 100.- “Definición y ámbito de aplicación” del PG-3 vigente, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en adelante PPTP) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las condiciones técnicas normalizadas referentes

a los materiales y a las unidades de obra, de acuerdo a los Artículos 100 y 101 de la Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público, para la obra siguiente:

- Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

PROYECTO DE MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810.

#### Ámbito de aplicación:

- Las referencias que en el presente Pliego se hacen al PG-3 vigente o PG-3 se refieren al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG- 3/75), aprobado por O.M. de 2 de julio de 1976 (BOE del 7), actualizadas a la fecha del presente Proyecto con las modificaciones experimentadas desde entonces, tanto a través de Órdenes Ministeriales como de Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Todo ello será de aplicación a las obras de carreteras y puentes de cualquier clase adscritas a los Servicios de la Dirección General de Carreteras, Vías y Obras en virtud de las competencias que a la Consejería de Obras Públicas y Vivienda confiere la Ley de Cantabria 5/1996, de 17 de diciembre, de Carreteras de Cantabria, en especial en base a la disposición adicional tercera y a la disposición transitoria tercera de la misma, así como el resto de disposiciones que subsidiariamente sean de aplicación.
- El mencionado PG-3 vigente (en adelante PG-3) será de aplicación a la obra definida en el párrafo anterior en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego, de conformidad con lo que dispone el Artículo 68 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.
- Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

PPTP, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

PCAG, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.



PCAP, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.

LCSP, RDL 3/2011, de 14 de noviembre, Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

RGLCAP, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

C., Cláusula del PCAG.

D.O., Director de la Obra

PG-3 vigente o PG-3, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.

RGC, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.

LPRL, Ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Reglamento S.P., RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Reglamento C.A.E., RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales.

ESS, Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto.

EBSS, Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido, en su caso, en el Proyecto.

PSS, Plan de Seguridad y Salud.

EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural.

REBT, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.

ITC, Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT.

- Para mayor claridad explicativa, la numeración y denominación de los Artículos del presente Pliego, en las unidades que coincidan con el PG-3, se han mantenido idénticos a los de éste, haciéndose en el presente Pliego expresa referencia a la aplicación de las prescripciones correspondientes del PG-3, además de incluir las complementarias o modificativas establecidas expresamente en el mismo.

- Además, se han incorporado las unidades necesarias, no existentes en el PG-3, siguiendo un orden y numeración coherentes con éste; todo ello de acuerdo al Artículo 68 del RGLCAP.

- En consecuencia, se indica expresamente que será de aplicación en la presente obra el PG-3, además de las prescripciones complementarias o modificativas que se establecen en el presente Pliego.

- La referencia que en el Artículo 100.2 del PG-3 se hace a la Ley de Contratos del Estado y al Reglamento General de Contratación hay que entenderlas referidas al LCSP y al RGLCAP respectivamente.

#### Artículo C101/07.- DISPOSICIONES GENERALES

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 101.- “*Disposiciones generales*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Personal y medios del contratista<sup>[1]</sup>

- El Contratista dispondrá, al menos, del siguiente personal técnico:

- Delegado: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con experiencia en obras de construcción superior a 10 años.





- Jefe de Obra: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares. En su caso, podrá ser coincidente con el anterior.

- Jefe de Topografía: Ingeniero Técnico en Topografía con total disponibilidad a la obra, residente en Cantabria y una experiencia mínima de 5 años en obras similares.

- El establecido en el Artículo C107/07.- *“Obligaciones preventivas del contratista”* del presente Pliego relativo a la Organización Preventiva del Contratista en la Obra para el cumplimiento de sus obligaciones en ese ámbito.

- Medios humanos y materiales necesarios para la correcta ejecución de la obra.

- El Director de la obra podrá exigir en cualquier momento del desarrollo de las obras, la remoción y la adecuada sustitución del representante del Contratista y la de cualquier facultativo responsable de la ejecución de los trabajos, por motivo fundado de mala conducta, incompetencia o negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones, o por cualquier razón que haga inconveniente su presencia en obra para la buena marcha de los trabajos o de las relaciones entre el Contratista y el Servicio encargado de la Dirección e Inspección de las obras del Gobierno de Cantabria.

- La recusación de cualquier persona dependiente del Contratista, no dará derecho a éste a exigir ninguna indemnización del Gobierno de Cantabria por los perjuicios que pudieran derivarse del uso de esta facultad de recusación. El Contratista deberá reemplazar en el plazo de quince (15) días a las personas recusadas por sustitutos competentes previamente aceptados por el Director.

#### **Responsabilidades del contratista**

- El contratista es el responsable último de la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de la obra, así como del resultado del empleo de los medios y métodos de ejecución, aún cuando para la utilización de los materiales y para el empleo de los medios y métodos de ejecución se requiera la aprobación del D.O., y hasta el límite establecido por las normas de aplicación y la

legislación vigente. Responde así el contrato de obras a lo que siempre ha sido, un contrato de “resultado” o de “cuerpo cierto”.

#### **Libro de incidencias**

- Con el fin de evitar interferencias con el Libro de Incidencias regulado por el RD 1627/1997 en el ámbito de la seguridad y salud en las obras de construcción, el también denominado Libro de Incidencias en la C. 9 del PCAG, se denominará Diario de Obra.

#### **Artículo C102/08.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- *“Descripción de las obras”* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares**

- La referencia al Artículo 66 del RGC, en 102.1 del PG-3, lo es realmente al 68 del RGLCAP.

#### **Planos**

- La referencia al Artículo 65 del RGC, en 102.2, lo es realmente al 129 del RGLCAP.

#### **Documentos que se entregan al contratista**

##### Documentos contractuales

- La referencia a los Artículos 82, 128 y 129 del RGC, en 102.4.1, lo es realmente a los 128, 144 y 140.4 del RGLCAP.

- Serán contractuales:

- Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP
- Planos
- PPTP
- Cuadros de precios no 1 y no 2



que se citan aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que sólo tendrán ese carácter si se incorporan como tal al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.3 a) del RGLCAP.

#### Documentos informativos

- Deberá tenerse en cuenta el contenido del Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, el del Artículo 161 del RGLCAP.

#### **Consideración general**

- El Artículo 107.1.c) de la LCSP establece, entre otras consideraciones, que el PPTP deberá comprender la descripción de las obras. Para cumplir con lo cual, se recoge a continuación la descripción de las obras objeto del presente Proyecto referida a aspectos contractuales, sobre cómo se hacen las obras, que no quedan claros en el resto del presente Pliego y en los Planos, tal como descripciones que no son exclusivas de una sola unidad de obra:

- MEJORA DE TRAZADO, AMPLIACIÓN DE PLATAFORMA Y CARRIL BICI CA-810.

#### **Datos de Proyecto**

- A los efectos establecidos en las unidades de obra del presente Pliego, se han considerado los siguientes datos de proyecto:

- Clasificación de la excavación de la explanación y préstamos: clasificada.
- Categoría de tráfico pesado según la Norma 6.1-IC: T41<sup>[SEP]</sup>
- Categoría de la explanada según la Norma 6.1-IC: E2<sup>[SEP]</sup>
- Zona térmica estival según la Norma 6.1-IC: MEDIA.
- Tipo de ambiente según la Norma EHE: III a.

#### **Procedencia de materiales**

- La procedencia de los materiales a emplear en la obra objeto del presente Proyecto y su distancia media de transporte son las siguientes:

- Cimiento y núcleo de los rellenos: excavaciones y canteras existentes (distancia hasta 30 km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma).
- Coronación de los rellenos: canteras existentes (distancia hasta 30 km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma).
- Materiales granulares: canteras existentes (distancia hasta 30 km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma), excepto los áridos destinados a capa de rodadura de mezclas bituminosas, que dadas sus especiales condiciones pueden no encontrarse en el entorno de la obra. Si son ofitas se prevé que procedan de la zona de San Felices (Haro-La Rioja) y/o de la zona de Palencia en el caso de que sean silíceos, siendo válidas otras procedencias siempre que el material cumpla lo especificado en los correspondientes artículos del PPTP.
- Hormigones: plantas de fabricación existentes (distancia hasta 30 km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma).
- Mezclas bituminosas: plantas de fabricación existentes (distancia hasta 30 km desde la envolvente circular de la traza con centro en el de gravedad de la misma).
- Materiales manufacturados: Procederán de cualquiera de las fábricas que los produzcan y/o de los almacenes mayoristas, siendo su ámbito territorial el nacional (para el productor y/o el distribuidor en el caso de importación por mayorista).

#### **Artículo C103/07.- INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 103.- “Iniciación de las obras” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Comprobación del replanteo**

- La referencia al Artículo 127 del RGC y a las C. 24 y 26 del PCAG, en 103.2, lo es realmente a los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

#### **Programa de trabajos**



- La referencia en 103.3 a los Artículos 128 y 129 del RGC, lo es realmente a los Artículos 144 y 140.4 del RGLCAP, la de la C. 27 del PCAG, lo es al Artículo 144.3 del RCLCAP, y la del Artículo 74 del RGC, lo es al 124 del RGLCAP.

- El Artículo 144 del RGLCAP establece la obligación del Contratista, en obras plurianuales, de presentar un programa de trabajos en el plazo de treinta días, contados desde la formalización del contrato. Si la obra no tiene ese carácter, tal obligación existe sólo cuando así se establezca en el PCAP. A estos efectos, y a modo de propuesta al Órgano de Contratación, aunque la obra no es plurianual, se indica que el programa de trabajos sí debe considerarse necesario, siempre y cuando así se ratifique, en efecto, en el PCAP.

- El método a emplear, en su caso, para la elaboración por el Contratista del programa de trabajos será cualquiera de los establecidos en el PG-3, previa aceptación del D.O.

#### **Orden de iniciación de las obras**

- La referencia al Artículo 127 del RGC y a la C. 24 del PCAG, en 103.4, lo es realmente a los Artículos 139 y 140 del RGLCAP.

- En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

#### **Ensayos, en base a los Artículos 145 y 67.3i) del RGLCAP**

- Serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis necesarios para garantizar que los materiales que aporte y las unidades de obra que realice cumplen las exigencias de calidad establecidas en el presente Pliego y en la normativa técnica que resulte aplicable. También serán de cuenta del Contratista los ensayos y análisis siguientes:

- Los necesarios para adecuar la fórmula de trabajo a utilizar en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesaria a juicio del D.O.
- Los relacionados con tramos de prueba en todos aquellos materiales y unidades de obra que la tengan prevista en el pliego o que resulte necesario a juicio del D.O.

- El D.O. podrá ordenar que se realicen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra y que se recaben los informes específicos que, en cada caso, resulten pertinentes, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen hasta el 1 % del presupuesto del contrato, que se recoge aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así se incluye en el PCAP siguiendo el mandato del Artículo 67. 3 i) del RGLCAP.

#### **Trabajos defectuosos**

- La rebaja de los precios que, en su caso, el D.O. puede proponer al órgano de contratación no podrá superar el 30 por 100 del precio de la unidad. El D.O., en su propuesta, concretará en cada caso el precio final de abono de la unidad de obra en función del resultado del control de calidad realizado.

#### **Señalización, balizamiento y defensa de obras e instalaciones**

- Dentro de los precios de las distintas unidades de obra que requieran de señalistas para mejorar la seguridad de la circulación, tanto del tráfico general como de la propia obra, de acuerdo a lo establecido en el presente Pliego o a criterio del D.O., están incluidos los peones señalistas

#### **Artículo C104/08.- DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 104.- *“Desarrollo y control de las obras”* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.



necesarios para garantizar dichas condiciones de seguridad, además de su equipamiento y medidas de protección necesarias.

#### Subcontratación

- Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

- El PCAP determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de la misma, así como las condiciones a exigir. La propuesta que aquí se eleva al Órgano de Contratación a tal efecto es la siguiente:

- Partes susceptibles de subcontratación: Servicios afectados y señalización<sup>[1][2]</sup><sub>SEP</sub>.
- El porcentaje del presupuesto parcial de Señalización respecto del P.B.L es del 16.07%.
- Condiciones: Cada subcontratista deberá ostentar la clasificación correspondiente al presupuesto de cada una respecto al plazo previsto en el programa de trabajos.

- El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

- En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la D.O. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo C107/07.- *“Obligaciones preventivas del contratista”* del presente Pliego.

#### Artículo C105/08.- RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 105.- *“Responsabilidades especiales del Contratista”* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Daños y perjuicios<sup>[1][2]</sup><sub>SEP</sub>

- La referencia al Artículo 134 del RGC, en 105.1, lo es realmente al 97 del TRLCAP.

#### Evitación de contaminaciones

- En caso de producirse afecciones imprevistas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.O.

#### Permisos y licencias

- La referencia al Artículo 131 del RGC, en 105.4, lo es realmente al 142 del RGLCAP.

- Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo autorización del D.O. En ningún caso, cualquiera que sean los límites de expropiación, se realizarán en zonas próximas a los taludes o laderas naturales que conforman la plataforma y sus elementos funcionales, sobre todo cuando pongan potencialmente en peligro la estabilidad o condiciones de drenaje de la obra.

- El Contratista se encargará de la obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de la obra así como del pago de cánones de ocupación, y de cualquier otro gasto de similar naturaleza.

- El Contratista se encargará de obtener los permisos correspondientes en caso de proximidad y posible afección a cualesquiera servicios públicos o privados, así como, en su caso, de mantener el servicio, y de su conservación y reposición.

#### Artículo C106/10.- MEDICIÓN Y ABONO

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 106.- *“Medición y abono”* del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Medición de las obras**

- La referencia a la C. 45 del PCAG, 106.1, lo es realmente al Artículo 147 del RGLCAP.

**Abono de las obras**Certificaciones

- La referencia en 106.2.1, al Artículo 142 del RGC, lo es realmente al 150 del RGLCAP, y a las C. 46 y siguientes del PCAG a los Artículos 148, 150 y 149 del RGLCAP
- En la expedición de certificaciones registrará además lo dispuesto en el LCSP, RGLCAP y demás disposiciones de aplicación.

Anualidades

- La referencia al Artículo 152 del RGC, en 106.2.2, lo es realmente al Artículo 96 del RGLCAP.

Precios unitarios

- La referencia a la C. 51 del PCAG, en 106.2.3, lo es realmente al Artículo 153 del RGLCAP.
- Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubren también, en el ámbito de las disposiciones de prevención de riesgos laborales, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados. En consecuencia, están incluidos en los mismos los costes de los equipos de protección individual y demás medidas de la misma naturaleza requeridos para la ejecución de las unidades de obra.
- En el mismo ámbito de prevención de riesgos laborales, los costes de las instalaciones de higiene y bienestar, de formación de los trabajadores, de información de los mismos (incluyendo reuniones y similares), de medicina preventiva y reconocimientos médicos, de reuniones de coordinación, así como otros de similar naturaleza, no se encuentran incluidos en los precios unitarios del ESS y tampoco serán de abono directo en la obra al tratarse de gastos de apertura

del centro de trabajo al iniciarse la ejecución, o de gastos de tipo general del empresario, independientes de la obra.

- Del mismo modo, y en el mismo ámbito, los costes derivados de la presencia de la organización preventiva del Contratista en la obra, exigida con el carácter de mínimos en el Artículo C107/07.- “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego de acuerdo a la normativa preventiva vigente, tendrán el mismo carácter en cuanto a la imputación de sus costes que los del párrafo anterior.

Partidas alzadas

- La referencia a la C. 52 del PCAG, en 106.2.4, lo es realmente al Artículo 154 del RGLCAP.
- Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

Maquinaria de abono independiente

- Salvo que el D.O. decida lo contrario, el traslado a obra de la maquinaria que sea objeto de abono independiente se abonará solamente una vez durante la ejecución de la unidad o unidades de obra correspondientes e independientemente de la programación de las mismas. Los precios contemplan asimismo la retirada de la maquinaria a su lugar de origen.

Otros gastos de cuenta del Contratista

- Serán a cuenta del Contratista los siguientes gastos, además de los indicados en el Artículo 106.3 del PG-3:





- Los de análisis y ensayos de materiales y unidades de obra, de acuerdo con lo establecido en el Artículo C104/08.- “Desarrollo y control de las obras” del presente Pliego.
- El de personal y medios técnicos del Contratista exigidos para la ejecución de la obra en el Artículo C101/07.- “Disposiciones generales” del presente Pliego.
- Los de señalización, balizamiento y defensa durante la ejecución de la obra, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- Los desvíos provisionales, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- Los de limpieza, policía y terminación de las obras, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario.
- La obtención de los permisos necesarios para el vertido del material procedente de la excavación y demás unidades de obra, así como el pago de cánones de ocupación y otros similares, de acuerdo al Artículo C105/08.- “Responsabilidades especiales del contratista” del presente Pliego.
- Los de prevención de riesgos laborales en la ejecución de la obra de acuerdo a lo estipulado anteriormente en el apartado Precios unitarios de este mismo Artículo, a lo establecido en el Artículo C107/07.- “Obligaciones preventivas del contratista” del presente Pliego y en las disposiciones preventivas de aplicación.
- Adquisición, colocación y conservación de carteles anunciadores en la situación, tamaño y texto que sean precisos, según el PCAP.
- Los gastos e impuestos del anuncio o anuncios de licitación de la formalización del contrato, las tasas por prestación de los trabajos facultativos de replanteo, dirección, inspección y liquidación, de acuerdo al Contrato.
- Todos aquellos así establecidos en el LCSP, RGLCAP, PCAG, PCAP, PPTP, contrato y demás documentos y disposiciones de aplicación.
- Otros de similar carácter y naturaleza.

#### **Artículo C107/07.- OBLIGACIONES PREVENTIVAS DEL CONTRATISTA**

- Además de lo establecido en la C. 11 del PCAG, el empresario Contratista adjudicatario, como tal, deberá cumplir las exigencias establecidas con carácter general como de obligado cumplimiento para los empresarios en las disposiciones preventivas, tal como en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (actualizada).
- RD Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social (actualizado).
- RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (actualizado).
- RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95.
- Circular 1/02 de la Secretaría General de la Consejería de O.P., de 2 de enero de 2002, sobre procedimiento de gestión a desarrollar desde la adjudicación del contrato hasta el inicio de su ejecución (BOC de 14-03- 2002).

- Además, el Contratista, para la obra de construcción objeto del presente Pliego, deberá realizar las actuaciones a que le obliga, tanto la legislación anterior como el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (actualizado), con el fin de armonizar en la obra, (donde también rige el RD 1627/97, basado en la coordinación y su control), las medidas preventivas de toda la empresa, (establecidas en la LPRL y los Reglamentos, basadas en la planificación preventiva) con las reglas sustantivas y técnicas sobre seguridad y salud de los trabajadores en obra.

- En cualquier caso, el Contratista cumplirá las siguientes prescripciones en este ámbito, independientemente de que estén o no incluidas en el ESS o en el EBSS:

- Cumplirá de un modo efectivo la normativa de prevención de riesgos laborales de aplicación que establece el Artículo 1 de la LPRL.
- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) a presentar por el empresario estará firmado, asumiendo su contenido, como mínimo por las tras figuras siguientes:
  - El Contratista o su Delegado.
  - El Jefe de Obra.



- El técnico de seguridad de su Servicio de Prevención, propio o ajeno, que haya colaborado en su elaboración o, en su caso, sea su autor. (Este técnico de seguridad será, por un lado, facultativo en ingeniería superior o media, competente en la construcción de la obra objeto del presente Proyecto, y por otro, estará facultado para ejercer la función superior del RD 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención o acreditará la superación de curso con el programa mínimo de formación establecido en el Anexo B de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos laborales relativos a las obras de construcción del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo)
- Presentará al D.O. el PSS, elaborado de acuerdo a las disposiciones de aplicación, antes de veinticinco (25) días naturales a contar desde el siguiente a la fecha de comunicación de la adjudicación. Si en base a las indicaciones o informes del coordinador de S. y S. o, en su caso, del D.O., hubiera de ser modificado, lo será con la máxima urgencia de modo que la versión definitiva vuelva al D.O. antes de quince (15) días naturales a contar desde la firma del Contrato para que sea informado (en su caso, favorablemente) y tramitado para su aprobación. Todo ello de acuerdo a la Circular 1/02 de la Secretaría General de O.P. (BOC del 14-03-2002).
- Las labores y actividades a desarrollar en la ejecución de la obra se ceñirán en todo momento a la planificación preventiva establecida.
- No se comenzará actividad alguna cuyo procedimiento de ejecución no se ajuste a lo establecido en el citado PSS, siendo, por tanto, obligatorio que el Contratista planifique de manera específica, y a tiempo, todas y cada una de aquellas nuevas actividades que puedan ir surgiendo en el transcurso de las obras. Para ello deberá atenerse a lo establecido al respecto, tanto en el RD 1627/1997 como en la Circular 01/02 de la Secretaría General de O.P.
- Estas consideraciones se harán extensivas a los posibles cambios que se produzcan en los métodos y sistemas de ejecución de las actividades ya planificadas en el PSS vigente. En todo caso, estas variaciones o alteraciones del PSS, sean en calidad de

Modificación o Adecuación, deberán ser reglamentariamente aprobadas en la forma establecida con la debida antelación al comienzo de los trabajos en cuestión.

- El Contratista cumplirá escrupulosamente y con el debido rigor sus obligaciones preventivas en circunstancias de concurrencia de actividades establecidas en el Artículo 24 de la LPR y desarrolladas en el RD 171/2004, tanto con subcontratistas y trabajadores autónomos como con otros empresarios concurrentes (para cambio de servicios afectados, etc).
- Asistirá a las Reuniones de Coordinación que convoque el coordinador de S. y S. (o en su caso, el D.O.), en las que se levantará el correspondiente acta recogiendo lo tratado, los acuerdos y compromisos alcanzados, y la firma de los asistentes, incorporándose al archivo de prevención de la obra.
- A través de su organización preventiva en la obra, que incorporará los recursos preventivos cuya presencia es obligada en obra de acuerdo a la legislación vigente, exigirá y vigilará el cumplimiento del PSS por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas y trabajadores autónomos, sean del nivel de la cadena de subcontratación que sean, de acuerdo a lo establecido al efecto en los Artículos 15, 17 y 24.3 de la LPRL. Para ello entregará a cada subcontratista, con la antelación suficiente para su análisis, la parte del PSS que le atañe, para que, una vez estudiado, asista a la Reunión de Coordinación siguiente, además de cumplirlo en la ejecución. Asimismo, instará a los subcontratistas a transmitir el contenido del PSS a sus trabajadores, exigiendo el correspondiente Recibí, que pasará al archivo de documentación preventiva de la obra. Tal como se establece en la legislación, el contratista principal estará afectado por la responsabilidad solidaria derivada de incumplimientos de los subcontratistas.
- Informará y proporcionará las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a las empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos, tanto de las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.



- Mantendrá todas las medidas preventivas en correcto estado, teniendo en cuenta que es el responsable de la disposición y correcto uso y empleo de las mismas por los trabajadores en el momento adecuado, de forma que eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cada actividad algún miembro de la organización preventiva del contratista en la obra comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas y preparadas para colocar. Siendo obligación del Contratista garantizar el estado, estabilidad y fiabilidad de las mismas.
- En relación a los equipos de protección individual, el Contratista es el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos indicados en el PSS o en las disposiciones de aplicación para cada tipo de actividad; de igual modo, es responsable no sólo de proporcionar los equipos de protección, sino también de que su utilización se realice adecuadamente.
- Sin perjuicio de lo establecido al efecto en el párrafo subcontratación del Artículo C104/0601 del presente Pliego, el Contratista deberá informar al coordinador de seguridad y salud, con la debida antelación, la incorporación de todo contratista, subcontratista o trabajador autónomo a la obra.
- Deberá comunicar al coordinador de seguridad y salud o, en su caso, al D.O., con carácter inmediato, todos los accidentes e incidentes ocurridos en la obra, independientemente de su gravedad, así como de los accidentes en blanco (sin baja). Después de la primera comunicación presentará informe completo al respecto, aportando asimismo la información generada, en su caso, por la intervención de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Gabinete de Seguridad y Salud y otras instituciones. La aportación documental anterior se hará igualmente cuando los organismos citados intervengan por cualquier otra causa preventiva, cualquiera que fuera ésta.

#### **Organización preventiva del Contratista en la obra**

Para el adecuado cumplimiento de las obligaciones preventivas del contratista en el contexto del Artículo C101/0601, más específicamente las relativas a la integración de la actividad preventiva

(tal como establece el Artículo 1 del RD 39/97 y las reformas introducidas en la Ley 54/2003), la presencia de recursos preventivos en la obra (de acuerdo al nuevo Artículo 32 bis de la Ley 31/95 y a la nueva disposición adicional catorce de la misma) y la coordinación de actividades concurrentes (Artículo 24 de la Ley y RD 171/2004), el contratista dispondrá en obra el equipo y organización preventiva que aquí se establecen con carácter mínimo, que deberá ser concretado en el PSS.

- Bajo la dependencia y máxima dirección del empresario o, en su caso, del Delegado del Contratista (que podrá en el PSS establecer las jerarquías, organización concreta y responsabilidades en la forma que considere oportuna según su propia organización empresarial, manteniendo las titulaciones y conocimientos aquí requeridos con carácter mínimo en cada puesto) serán nombrados:

1. Facultativo Encargado o Responsable del cumplimiento de las obligaciones del empresario en la obra, principalmente vigilar el cumplimiento efectivo del PSS: El Delegado del Contratista o preferiblemente el Jefe de Obra (si no coinciden) para el tipo de obra que así lo requiera; en el resto de obras, mínimo Encargado General o similar.
2. Técnico de Prevención, designado por la empresa para la presente obra, que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, comunicar e investigar los accidentes e incidentes, estar en contacto con el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, supervisar al resto del personal preventivo del Contratista, organizar y dirigir la coordinación preventiva con otras empresas concurrentes en la obra, y otras funciones de similar naturaleza.
3. Trabajador Encargado de la seguridad en la obra, que tendrá presencia continua en la misma, con las obligaciones de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el PSS en lo concerniente a las actividades realizadas por su empresa, así como de comprobar la aplicación de la normativa de prevención por el resto de subcontratistas y trabajadores autónomos. En función de la magnitud y dispersión de las actividades desarrolladas por la empresa, llegado el caso, se nombrará, en tajos que por su



magnitud y complejidad lo demanden, a criterio del Contratista, un trabajador encargado por tajo.

4. Trabajador Encargado de la equipación y el mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos los trabajadores.
5. Trabajador Encargado de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en la obra.
6. Trabajador Encargado de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar esta tarea, teniendo en cuenta, en su caso, la compatibilidad con el tráfico público y otras necesidades de uso de la carretera objeto de la obra.

- Dependiendo de la magnitud de las actividades a desarrollar, según sea la obra, las figuras recogidas en los párrafos anteriores, a excepción de la del técnico de prevención, podrá recaer, incluso, en un trabajador. El establecimiento definitivo de esta organización se realizará en el PSS.

- El contratista dispondrá también, dentro de esta organización, los recursos preventivos con presencia continua en los tajos y actividades de la obra en los que se realicen trabajos de especial riesgo, tal como establece el Artículo 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/95. La formación de estos recursos deberá adecuarse a lo establecido (con carácter mínimo) en el RD 39/97 en la forma que establece el 171/2004. Dichos recursos preventivos deberán integrarse en la organización preventiva del contratista en la obra, pudiendo en su caso, coincidir con las figuras anteriormente expuestas.

- El Contratista está obligado a incorporar a su PSS, independientemente de lo que el ESS o el EBSS indique al respecto, la relación de personal que ejercerá estas funciones, así como su dedicación a las mismas, de acuerdo y en las condiciones mínimas establecidas en este Artículo. Antes del comienzo de la obra comunicará al D.O. y al coordinador de S. y S. por escrito dicho personal, sin perjuicio de que durante la ejecución realice cambios justificados, que deberá también comunicar de la misma forma.

## 2. MATERIALES BÁSICOS.

### Artículo C291/04.- TUBOS DE PVC

#### Definición

- Conducto de policloruro de vinilo (PVC) que se emplea en colectores y otros tipos de usos.

- Se consideran los siguientes tipos de tubos de PVC:

Tubos de PVC lisos.

Tubos de presión (UNE EN 1452).<sup>[1][2]</sup>

Tubos de saneamiento sin presión (UNE EN 1401).

Tubos de saneamiento con presión (UNE EN 53962).

Tubos de PVC estructurados (prEN 13476-1).<sup>[1][2]</sup>

Tipo A1: tipo sándwich o de pared con huecos longitudinales.

Tipo A2: pared con sección formada por huecos en espiral.

Tipo B: pared con una superficie interior lisa y una superficie exterior maciza o hueca, del tipo corrugado o nervado en espiral o en forma anular.

Tubos de PVC para conducciones eléctricas.

Tubos de PVC ranurados para drenaje.

#### Características generales

- Las características físicas, mecánicas y químicas cumplirán el “Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua” de 1.974 o el “Pliego de Prescripciones



Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones” de 1.986, según sea su uso y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de presión y tubos de saneamiento con presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10 (dn≤90 mm) 12,5 (dn≥110 mm)	UNE EN 1452
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
Resistencia a la presión interna	°C/h	Sin fallo	UNE EN 921
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥80	UNE EN 727
Retracción Longitudinal	%	≤5	UNE EN 743
Resistencia al diclorometano	-	Sin ataque	UNE EN 580
<b>TÉRMICAS</b>			
Coeficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE EN 60243-1
Resistividad transversal	Ω/cm	1015	
Constante dieléctrica	-	3.4	

-Tubos de saneamiento sin presión:

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR	NORMA
<b>MECÁNICAS</b>			
Tensión de trabajo	MPa	10	UNE EN 1401-1
Resistencia al impacto	%TIR	≤10	UNE EN 744
<b>FÍSICAS</b>			
Temperatura de Reblandecimiento Vicat	°C	≥79	UNE EN 727
<b>TÉRMICAS</b>			
Coeficiente de dilatación térmica	m/m°C	8 10 <sup>-5</sup>	UNE 53126
Conductividad térmica	Kcal m/m <sup>2</sup> h°C	0.13	UNE 92201 UNE 92202
<b>ELÉCTRICAS</b>			
Rigidez dieléctrica	KV/mm	35-30	UNE 53030/102
Resistividad transversal	Ω/cm	10 <sup>15</sup>	
Constante dieléctrica	-	3.4	





-Tubos PVC estructurados:

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
Rigidez anular	$\geq 4 \text{ kN/m}^2$ $\geq 8 \text{ kN/m}^2$	UNE EN ISO 9969	UNE EN ISO 9969	EN ISO 9969
Coefficiente de fluencia	$\leq 2,5$ Extrapolac. a 2 años	UNE EN ISO 9967	UNE EN ISO 9967	EN ISO 9967
Resistencia al impacto	TIR $\leq 10\%$	Temperatura Condición medio Tipo percutor Muestreo Masa percutor: OD 110 e ID 100 OD 125 e ID 110 OD 160 e ID 140	0° C Agua o Aire d90 EN(155W009)-2  0,5 kg 0,8 kg 1,0 kg	EN 744:1995
		ID 150 OD 200 e ID 180 ID 200 OD 250 e ID 225 OD $\geq 315$ e ID $\geq 280$ Altura percutor: OD 110 e ID 100	1,6kg 1,6kg 2,0 kg 2,5 kg  3,2 kg  1600 mm	

		OD $\geq 125$ e ID $\geq 110$	2000 mm	
Flexibilidad anular	La curva fuerza/deformación será creciente. Sin roturas o destrucción aparente en la sección	Flexión	30%	EN 1446
Estanqueidad		Temperatura Deformación cabo Deformación copa Diferencia Presión agua Presión agua Presión aire Temperatura Deflexión junta: $d_c \leq 315$ $315 < d_c \leq 630$ $630 < d_c$ Presión agua Presión agua Presión aire	(23 $\pm$ 2)°C $\geq 10\%$ $\geq 5\%$ $\geq 5\%$ 0,05 bar 0,5 bar -0,3 bar (23 $\pm$ 2)°C  2° 1,5° 1° 0,05 bar 0,5 bar -0,3 bar	EN 1277 Condición B Método 4      EN 1277 Condición C Método 4



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	REQUISITOS	PARÁMETRO ENSAYO		METODO ENSAYO
		CARACTERÍSTICAS	VALOR	
VICAT	$\geq 79^{\circ}\text{C}$	Profundidad Fuerza	1 mm 50N	EN 727
Resistencia al diclorometano	No ataque	Temperatura test Tiempo inmersión	15°C 30 min.	EN 580 sin achaflanar
Ensayo al horno	No presentará fisuras ni burbujas	Tª inmersión Tiempo inmersión e < 10 mm e > 10 mm	(150±2)°C 30 min 60 min	ISO 12091

-Tubos estructurados tipo B:

*Dimensiones Serie DN/D (Diámetro Nominal Interior)*

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS			
DIÁMETRO NOMINAL (DN/D)	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO $D_{1\min}$	ESPESOR MIN. PARED INTERIOR $E_{4\min}$ (VALLE)	ESPESOR MIN. CAPA PEGADA $E_{5\min}$
100	95	1,0	1,0
125	120	1,2	1,0
150	145	1,3	1,0
200	195	1,5	1,1
225	220	1,7	1,4
250	245	1,8	1,5
300	294	2,0	1,7
400	392	2,5	2,3
500	490	3,0	3,0
600	588	3,5	3,5
800	785	4,5	4,5
1000	985	5,0	5,0
1200	1185	5,0	5,0

-Los tubos de PVC para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

#### Transporte y almacenamiento

- El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes ni rozaduras.

- Los tubos se deben apoyar por completo en la superficie de la plataforma del vehículo o sobre los listones de madera que forman el palet.

- Se debe evitar que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes, para lo cual se sujetarán adecuadamente con cintas o eslingas.

- La altura de apilado de los tubos en obra (pirámide truncada) no sobrepasará 1,5 m.

- En época calurosas, los tubos se almacenarán en lugares sombreados o se cubrirán con láminas plásticas o lonas.

- La primera hilada de tubos deberá apoyarse sobre travesaños de madera con cuñas.

#### Recepción y control de calidad

- La superficie no tendrá fisuras y será de color uniforme. Los extremos acabarán con un corte perpendicular al eje y sin rebabas, con el perfil correspondiente al tipo de unión.

- Superarán los ensayos indicados en la normativa vigente según sea su uso. <sup>[L]</sup><sub>SEP</sub>

- Cada tubo tendrá marcados como mínimo cada 2 m de forma indeleble y bien

visible los datos siguientes: <sup>[L]</sup><sub>SEP</sub>

- Designación comercial
- Siglas PVC
- Diámetro nominal en mm



### Unión entre tubos

- Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

- Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de PVC:

*Unión por junta elástica.* La copa llevará preformado un alojamiento para una junta elástica. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta. Este sistema permitirá absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Las operaciones a seguir para un correcto montaje son las siguientes:

- Limpiar la suciedad del interior de la copa y la junta elástica.
- Aplicar lubricante en el interior de la copa, así como en la superficie de la goma para facilitar el deslizamiento de ambas.
- Enfrentar la copa y el extremo del tubo conjunta y empujar dicho extremo hasta introducirlo. En función del diámetro, el sistema de empuje puede ser manual, mediante tráctel o por medio del tubo suspendido.

Este tipo de unión por junta elástica es apta para los tubos de presión, los de saneamiento, con y sin presión, y los tubos estructurados.

*Unión por encolado.* Se ejecutará encolando e insertando, previa limpieza, el tubo en la copa. Se empleará en tubos de diámetro reducido.

- La unión entre los tubos encolados o con masilla se realizará por penetración de un extremo dentro del otro, encolando previamente el extremo de menor diámetro exterior.

Este tipo de unión por encolado es apta en tubos de presión, fundamentalmente si hubiese riesgo de ataque químico.

*Unión por junta mecánica (ej. Junta Gibault).* Se trata de la unión de tubos de PVC empleando una brida metálica.

- En los tubos unidos con junta mecánica, se conseguirá la estanqueidad necesaria por la compresión de las juntas elastoméricas contra la superficie exterior del tubo al apretar los pernos del accesorio de unión. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

Este tipo de unión por junta mecánica es apta en uniones de transición, como puede ser el caso de la unión de un tubo de PVC con otro de fundición.

- En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

- El lubricante que se utilice para las operaciones de unión no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico.

- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

### Tolerancias en la unión entre tubos

- Sólo en los casos aprobados por el D.O., la desviación máxima admitida en cada unión será de 30, en las mismas condiciones de estanqueidad.

### Medición y abono

- La medición y abono de los tubos de PVC se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que formen parte.

- En acopios, los tubos de PVC se abonarán por metros (m) realmente acopiados.



## Artículo C293/04.- TUBOS DE POLIETILENO

### Definición

- Conducto de polietileno que se emplea en conducciones en presión, riego, protección de cables y otros usos.

- Se consideran los siguientes tipos de tubos de polietileno:

Tubos de polietileno lisos.

Tubos para agua a presión.<sup>[SEP]</sup>

Tubos de baja densidad (UNE 53131).<sup>[SEP]</sup>

Tubos de media densidad (UNE 53131).<sup>[SEP]</sup>

Tubos de alta densidad (UNE 53131 y UNE 53966).

Tubos para gas a presión (UNE 53333).

Tubos para riego.<sup>[SEP]</sup>

Tubos de polietileno corrugados.

### Características generales

- Las características físicas, mecánicas y químicas de los tubos de polietileno para abastecimiento de aguas cumplirán el *“Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”* de 1.974 y, en todo caso, las siguientes:

-Tubos de polietileno lisos:

PROPIEDADES	UNIDADES	PEBD	PEMD	PEAD	PEAD
MECÁNICAS		PE32	PE50B	PE50A	PE100
Densidad	g/cm <sup>3</sup>	0,934	0,940	0,953	0,955
Índice de fluidez-MRF (190°C 2,16 kg)	g/10 min	0,3	-	0,3	0,2
Resistencia a la tracción en límite elástico	Kg/cm <sup>2</sup>	160	180	210	250
Alargamiento a la rotura	%	≥ 350	≥ 350	≥ 350	≥ 350
Estabilidad térmica-T.I.O. a 200°C	min	≥ 10	≥ 20	≥ 10	≥ 20
Coefficiente de dilatación lineal	mm/m°C	0,17	0,20	0,22	0,22
Conductividad térmica	Kcal/m.h.°C	0,35	0,37	0,37	0,37
Tensión mínima requerida (MRS)	MPa	4		8	10
Tensión tangencial de diseño	MPa	3,2	5,0	5,0	8,0
Constante dieléctrica	-	2,4	2,5	2,5	2,5
Módulo de elasticidad	Kg/cm <sup>2</sup>	2.200	7.000	9.000	9.000
Dureza Shore	Escala D	45	55	65	65

- Los tubos de polietileno para conducciones eléctricas y otras de similar naturaleza serán lisos en el interior y corrugados en el exterior.

### Medición y abono

- La medición y abono de los tubos de polietileno, así como su tipo, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

- En acopios, en su caso, los tubos de polietileno se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

## Artículo C294/06.- TUBOS DE FUNDICIÓN

### Definición

- Conducto de fundición dúctil que se emplea en conducciones para transporte de agua.

- Salvo especificación en contrario, las tuberías de fundición dúctil estarán revestidas interior y exteriormente. Para conducciones de agua potable o de fluidos alimenticios, el revestimiento



interior, generalmente de mortero de cemento centrifugado, no contendrá ningún elemento tóxico.

#### Características generales

- Los tubos de fundición destinados a la construcción de canalizaciones para la conducción de agua cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE-EN 545.- *“Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”*, y en todo aquello que no se oponga a dicha Norma, el *“Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua”* de 1.974.

#### Transporte y almacenamiento

- El transporte se efectuará con el mayor cuidado de modo que no se produzcan deformaciones en las piezas que alteren la forma prevista, ni se originen golpes, rozaduras o desconchones del recubrimiento interior.

- Se evitará que los tubos rueden, reciban golpes o estén en contacto con elementos punzantes.

#### Recepción y control de calidad

- La superficie de los tubos no tendrá fisuras y será de color uniforme

- Cada tubo tendrá marcados de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre o marca del fabricante
- Indicación del año de fabricación
- Identificación como fundición dúctil
- DN
- PN en las bridas, si procede
- Referencia a la Norma UNE-EN 545
- La clase de espesor de tubos centrifugados si es distinta de K9

- Para comprobar la masa del revestimiento de cinc de los tubos, una vez fabricados, antes de proceder a la instalación de los mismos en obra, se realizará un estudio micrográfico por un laboratorio homologado, procediéndose de la siguiente manera:

- En primer lugar, se realizarán probetas metalográficas a dos secciones transversales de dos zonas (a 0º y a 180º) de cada uno de los tubos a ensayar, para posteriormente, proceder a su observación en el microscopio óptico.

Las probetas se tomarán de la muestra recogida de cada lote, consistente en un tubo, siendo el tamaño máximo de cada lote el indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE PIEZA	DN	TAMAÑO MÁXIMO LOTE
Tubos de fundición centrifugada	40 a 300	200 tubos
	350 a 600	100 tubos
	700 a 1000	50 tubos
	1100 a 2000	25 tubos
Tubos no centrifugados, racores y accesorios	40 a 2000	4 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Masa de la pieza en bruto, excluyendo mazarotas.

- Se tomarán 21 medidas del espesor de cinc en cada una de las dos zonas, con un intervalo de 0,05 mm entre ellas.
- Mediante análisis de imagen y una vez descontados defectos en la capa como la porosidad, etc., se obtendrá un área de recubrimiento de cinc. A partir de este valor, tras ser dividido entre la longitud observada, se obtendrá un valor de espesor corregido.
- Tomando como densidad teórica de la capa de cinc un valor de 7,1 g/cm<sup>3</sup> y el espesor corregido de dicha capa obtenido anteriormente, se calculará la masa de cinc (g/m<sup>2</sup>) resultante.





- Por último, se comprobará que el valor así obtenido para la masa de recubrimiento de cinc es superior al valor mínimo establecido en la Norma UNE-EN 545 (130 g/m<sup>2</sup>). En caso contrario, se rechazará el lote del que se extrajo la muestra.

#### Unión entre tubos

- Para el empalme de los tubos se emplearán las piezas, juntas y accesorios correspondientes al tipo de unión. Las juntas serán estancas debiendo cumplir los requisitos de ensayo en la normativa vigente.

- Se distinguen los siguientes tipos de unión para tubos de fundición dúctil:

- Unión por junta automática flexible. La copa llevará preformado un alojamiento para una junta de elastómero. Insertando el tubo en la copa se conseguirá la estanqueidad por compresión de la junta.
- Unión por junta mecánica. Se ejecutará por medio de la compresión de un anillo de junta situado en el enchufe mediante una contrabrida apretada con bulones que se apoyan sobre el collarín externo del enchufe. En este tipo de unión, se realizará un rebaje en el fondo de la zanja, en la zona de unión, con el fin de que el tubo descansa sobre una generatriz de su cuerpo y no sobre sus extremos.

- En todos los casos, para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

#### Medición y abono

- La medición y abono de los tubos de fundición dúctil, se determinará en la unidad de obra de la que formen parte.

- En acopios, en su caso, los tubos de fundición se abonarán por metros (m) realmente acopiados.

### 3. EXPLANACIONES.

#### 3.1. TRABAJOS PRELIMINARES

##### Artículo C300/07.- DESBROCE DEL TERRENO

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 300.- “*Desbroce del terreno*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Definición

- La ejecución del desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).

- El desbroce del terreno incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

##### Ejecución de las obras

##### Remoción de los materiales de desbroce

- Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 30 cm o la que indique el D.O.

- Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

**Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que sean de abono independiente.

**Artículo C301/08.- DEMOLICIONES.**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 301.- “Demoliciones” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Ejecución de las obras**

- Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto recogidas en el R.D. 396/2006, de 31 de marzo.

**Derribo de construcciones**

- Se regarán las partes a derribar y cargar para evitar la formación de polvo.
- Caso de presentarse imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán las obras y se avisará al D.O., al margen de cualquier otra actuación que se deba realizar.
- Se protegerán las construcciones e instalaciones del entorno
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la demolición, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

**Retirada de los materiales de derribo**

- El D.O., establecerá, en su caso, el posterior empleo de los materiales de derribo.

**Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 301.5 del PG-3. El precio incluye todas las operaciones consideradas en el estudio de demolición, no así el fresado en frío del pavimento que sea objeto de abono independiente.

**Artículo C305/04.- DEMOLICIÓN DE FIRME MEDIANTE FRESADO EN FRÍO****Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para eliminar capas de firme existentes de pequeño espesor cualquiera que sea su naturaleza (hormigón, riegos, mezclas asfálticas, etc), dejando la capa inferior apta para el posterior extendido sobre ella de mezcla bituminosa en caliente o de otro tipo, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.

- Su ejecución incluye las operaciones de demolición, carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

**Ejecución de las obras**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. No obstante lo que indique el Proyecto, el D.O. podrá modificar el espesor a demoler si lo considera necesario.

**Retirada de productos**



- Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

#### Tolerancias de las superficies acabadas

- La demolición se realizará de acuerdo a la información contenida en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el D.O., debiendo ejecutarse de forma que no se produzcan diferencias respecto al espesor establecido mayores de 0,5 cm.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material demolido medido de la siguiente forma: multiplicando la superficie realmente demolida medida en el terreno por el espesor teórico definido en el Proyecto o indicado por el D.O. El precio incluye la demolición del firme, la carga y transporte del material demolido a vertedero o lugar de empleo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- No serán de abono los excesos de demolición no autorizados, ni la reconstrucción de la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista.

#### **Artículo C312/08.- RETIRADA DE ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL, FAROLAS Y POSTES.**

##### **Definición**

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la eliminación de los carteles, señales verticales, farolas y postes, que según el Proyecto o a juicio del D.O. dificulten la adecuada ejecución de las obras, o que hayan sido dañados durante el período de garantía.
- Los postes a los que se hace referencia en el presente Artículo son los de alumbrado y los de las compañías de distribución de electricidad y telefonía. No se incluye en esta unidad la retirada de estacas de cerramientos rurales ni de cualquier otro elemento de los mismos.

- La ejecución de esta unidad incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los elementos objeto de retirada y sus cimentaciones.
- Retirada y transporte a vertedero o, en su caso, almacenamiento a disposición de la Administración en el lugar que indique el D.O.

#### **Ejecución de las obras**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### Remoción de los elementos objeto de retirada

- Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños, tanto a terceros, como al personal y medios de obra.
- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.
- Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos en estado inestable o peligroso.

#### Retirada y disposición de los elementos

- Con los elementos retirados se procederá como se indica en la definición del presente Artículo.
- Las cimentaciones removidas serán transportadas a vertedero.
- Los elementos retirados que hayan de ser almacenados a disposición de la Administración, se limpiarán y acopiarán en la forma y en los lugares que indique el D.O.

#### **Medición y abono**



- Los elementos de señalización vertical con un único poste de sustentación, las farolas y los postes se medirán y abonarán de acuerdo a los cuadros de precios por las unidades (ud) realmente retiradas.
- Los elementos de señalización vertical con dos o más postes de sustentación (flechas, paneles direccionales, carteles, etc.) se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuran en los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m2) de elementos de señalización vertical, realmente retirados.
- En todos los casos, el precio incluye la remoción, la retirada y el transporte a vertedero del elemento y su cimentación o, en su caso, el almacenamiento a disposición de la Administración en el lugar que indique el D.O., y el conjunto de operaciones y los costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### Artículo C320/10.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 320.- “*Excavación de la explanación y préstamos*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Clasificación de las excavaciones

- La excavación de la explanación y préstamos es la indicada en el Artículo C102/08.- “*Descripción de las obras*” del presente Pliego en el apartado “*Datos de Proyecto*”.
- En el caso de excavación clasificada, se consideran los tipos siguientes:
  - Excavación en roca con explosivos: Se considera excavación en roca con explosivos a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren

cementados tan sólidamente que no puedan excavarse empleando escarificadores profundos y pesados y hayan de ser excavados utilizando explosivos.

- Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora: Comprende la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que hayan de ser excavados empleando martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

Este tipo de excavación se emplea únicamente para pequeños volúmenes de roca, cuando así sea contemplada en el Proyecto o sea indicado por el D.O., en aquellas zonas en las que por diversas circunstancias no sea posible emplear explosivos. En cualquier caso, el empleo de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.

- Excavación en tierras y tránsito: Comprende la correspondiente a los materiales formados por tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas y en general, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos o martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

En el caso de “excavación clasificada”, el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al D.O., las unidades que corresponden a excavaciones en roca con explosivos, excavaciones en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el D.O.

##### Ejecución de las obras

##### Plan de excavación por voladura

- En el caso de excavación en roca con explosivos, el Contratista presentará al D.O. una propuesta de Plan de excavación por voladura firmada por un técnico competente, en la que se especificará al menos:



- Maquinaria y método de perforación.
- Longitud máxima de perforación.
- Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- Método de comprobación del círculo de encendido.
- Tipo de explosor.
- Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- Medidas de seguridad para la obra (trabajadores y equipos) y terceros.
- Personal cualificado y autorizado para realizar los trabajos

- Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

- La aprobación del Plan de excavación por voladura por parte del D.O. indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

#### Condiciones generales

- Durante la excavación el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del Plan de excavación por voladura y de dispositivos que eviten los riesgos, así como en la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el D.O., debiendo tener una titulación suficiente y con amplia experiencia en la materia.

#### Tolerancia geométrica de terminación de las obras

- Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

Taludes de hasta 3 m: + 15 cm

Taludes de 3 a 10 m: + 25 cm

Taludes de más de 10 m: + 40 cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el D.O.

- La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ =  $\pm 1 \text{ ‰}$

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% =  $\pm 2 \text{ ‰}$

Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% =  $\pm 4 \text{ ‰}$

- La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

#### **Control de proyecciones y vibraciones**

- En el caso de excavación en roca con voladura, cuando puedan existir viviendas u otro tipo de bienes próximos a ella, la excavación se realizará mediante microvoladura, controlándose las proyecciones y vibraciones producidas de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 22-381-93.

#### **Medición y abono**





- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 320.4 del PG-3, con las adiciones siguientes:

- En todos los casos, el precio incluye la terminación de los taludes y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.
- Excavación en roca con explosivos: El precio no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose de forma independiente de acuerdo con el Artículo C322/04.- “Excavación especial de taludes en roca” del presente Pliego.
- Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora, excavación tierras y tránsito y excavación no clasificada: El precio incluye el refino de los taludes, salvo que sea objeto de medición y abono de forma independiente.

### 3.2. RELLENOS

#### Artículo C333/04.- RELLENOS TODO-UNO.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 333.- “Rellenos todo-uno” del PG-3.

##### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 333.10 del PG-3.

## 4. DRENAJE.

### 4.1. CUNETAS

#### Artículo C400/08.- CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 400.- “*Cunetas de hormigón ejecutadas en obra*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Definición

- Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste “in situ” con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento constituido por zahorra artificial según la sección definida en el Proyecto.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación y refino del fondo de la excavación.
- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Colocación de la capa de zahorra.
- Encofrado
- Hormigonado.

##### Materiales

##### Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/08.- “Zahorras” del presente Pliego.



### Hormigón

- El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).
- Artículo C610/05.- “Hormigones” del presente Pliego.

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

### **Ejecución**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

- Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

- Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución de la cuneta, en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 400.4 del PG-3. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado,

revestimiento de hormigón, juntas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## **4.2. TUBOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS**

### **Artículo C410/04.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 410.- “Arquetas y pozos de registro” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Forma y dimensiones**

- Las arquetas y pozos además de prismáticos, podrán ser cilíndricos con diámetro interior mínimo de 0,6 m para las arquetas, y de 1,2 m para los pozos.

- La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro son las definidas en el Proyecto.

### **Ejecución de las obras**

- Las arquetas y pozos deberán reunir condiciones adecuadas de estanqueidad. La unión entre tubo y pozo o arqueta será elástica para todo tipo de red.

- Las juntas entre los distintos elementos de las arquetas y pozos prefabricados, estarán formadas por dos piezas: una junta deslizante estanca, que podrá ser autolubricada, y un elemento de apoyo para uniformizar el contacto entre elementos.

- El acceso al interior del pozo se efectuará mediante pates normalizados con separación máxima entre ellos de 0,30 m, de modo que se garantice la seguridad.

- En todos los pozos y arquetas deberá formarse en el fondo de la base una cuna o mediacaña hasta el eje del colector, de forma que encauce los vertidos en su paso a través del pozo o arqueta y sirva de apoyo a los operarios de mantenimiento, debiendo coincidir la cota de la media caña con la clave del colector. Esta cuña o media caña se ejecutará en hormigón en masa HM-20,



teniendo forma semicircular en la zona de paso de caudales, y una pendiente del 5% hacia dicho paso en la zona de apoyo. Deberá ponerse especial cuidado en su ejecución en los casos de pozos o arquetas que sean puntos de quiebro de la red o en los que el pozo o arqueta sirva para la unión de dos o más colectores.

- En las redes unitarias y de fecales, los colectores de igual diámetro que incidan en un pozo o arqueta deberán hacer coincidir sus cotas de rasante hidráulica. En el caso de ser colectores de diferente diámetro deberán hacer coincidir las cotas de clave (excepto en el caso en que el conducto de salida tenga el diámetro menor).

- Las acometidas de fecales o unitarias deberán incorporarse al pozo o arqueta haciendo coincidir su rasante hidráulica con la cota del eje del colector de los apoyos de la cuna o mediacaña. Sólo en casos excepcionales, el D.O. podrá autorizar la incorporación a mayor cota.

- En las redes de pluviales, tanto los colectores como las acometidas (de sumideros o bajantes) podrán incorporarse al pozo o arqueta con un desnivel de hasta 1,60 m sobre la rasante hidráulica del colector de salida.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente ejecutadas. El precio incluye la unidad de obra completa y terminada, incluyendo la excavación, relleno del trasdós, hormigón de limpieza, elementos complementarios (tapas, cerco, pates, etc), así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### Artículo C413/04.- IMBORNALES Y SUMIDEROS SIFÓNICOS.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 411.- “*Imbornales y sumideros*” del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- Se define como imbornal sifónico el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Dispone de un tubo de desagüe con las formas definidas en el Proyecto, que impide la salida al exterior de gases y olores.

- Se define como imbornal sifónico el dispositivo de desagüe por donde se vacía el agua de lluvia de las calzadas de una carretera, de los tableros de las obras de fábrica o, en general, de cualquier construcción. Dispone de un tubo de desagüe con las formas definidas en el Proyecto, que impide la salida al exterior de gases y olores.

- Estos elementos constarán de orificio de desagüe, rejilla, arqueta y conducto sifónico de salida.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de imbornal o sumidero realmente ejecutadas. El precio incluye la embocadura, la rejilla, la arqueta receptora, el conducto sifónico de salida y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad. La arqueta receptora incluye la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

#### Artículo C415/07.- TUBO PARA DRENAJE Y SANEAMIENTO.

#### Definición

- Se define como el conducto que se emplea como dispositivo de evacuación de aguas pluviales o residuales, y en otros tipos de usos de similar naturaleza.

- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones:



- Excavación de la zanja.
- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada
- Conexión a pozos o arquetas
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

- El material constituyente de los tubos podrá ser PVC u hormigón, según se define en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O.

#### **Formas y dimensiones**

- La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

#### **Materiales**

- Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para drenaje y saneamiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

#### **Tubos**

- Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/0407.- “Tubos de PVC” del presente Pliego.
- Los tubos prefabricados de hormigón cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C292/0407.- “Tubos prefabricados de hormigón” del presente Pliego.

#### **Material granular**

- El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

- La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- “Zahorras” del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

#### **Hormigón**

- El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

#### **Material de relleno**

- Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

#### **Ejecución de las obras**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

#### **Condiciones de puesta en obra**

- El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.



- Los tubos han de poseer alineaciones rectas entre arquetas o pozos de registro. Excepcionalmente se podrán admitir desviaciones entre juntas, siempre y cuando se cumplan las tolerancias establecidas en los Artículos C291/0407.- “Tubos de PVC” y C292/0407.- “Tubos prefabricados de hormigón” del presente Pliego.
- Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
- Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
  - Ancho del fondo de la zanja y espesor mínimo de la cama según las secciones definidas en el Proyecto o, en su caso, indicados por el D.O.
  - Material de tamaño máximo del lecho de asiento, no superior a 20 mm, y equivalente de arena superior a 30.
  - Compactación del material hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% del Próctor Normal.
  - Relleno de ambos lados del tubo según se define en el Proyecto o, en su caso, señale el D.O.
- El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos y el ancho de la misma deberá permitir el montaje y la compactación del relleno. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica, ejecutándose nichos para el alojamiento de las campanas.
- Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo. Los tubos se suspenderán por medio de bridas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.
- Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; para ello se montarán los tubos en sentido ascendente, asegurando el desagüe de los puntos bajos.
- Los tubos se calzarán y acodarán para impedir su movimiento. Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de elementos que puedan impedir su correcto funcionamiento del tubo (tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.).
- En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción y se asegurará su desagüe. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

- Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.
- No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.
- La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, reforzándose su protección con hormigón HM-20 en los cruces de calzada según se define en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.
- Las conexiones tubo-pozo, según el Artículo C410/0407.- “Arquetas y pozos de registro” del presente Pliego, se resolverán con juntas elásticas o con piezas cortas empotradas en la fábrica.
- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

#### Pruebas de estanqueidad

- Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.
- Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.
- Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer la prueba hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado o por la unidad correspondiente al Cuadro de Precios.





El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de accesorios y piezas especiales, salvo que en Proyecto sean objeto de abono independiente.

- Se considera una unidad independiente de la anterior la que contempla exclusivamente el hormigón de refuerzo colocado en tubería de drenaje. Esta unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de hormigón de refuerzo en tuberías.

## 5. FIRMES.

### 5.1. CAPAS GRANULARES

#### Artículo C510/10.- ZAHORRAS.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- “Zahorras” del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- De acuerdo a lo indicado en la referida Orden, no se utilizará zahorra natural en secciones de firme cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado.

#### Materiales

##### Características generales

- En secciones de firme no se emplearán materiales granulares reciclados, subproductos y productos inertes de desecho cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado.

##### Limpieza

- El equivalente de arena será superior a 40 cualquiera que sea la categoría del tráfico de la carretera. En caso de emplearse la zahorra en sección de acera o bajo cunetas, el equivalente de arena no será inferior a 30.

##### Plasticidad

- En todos los casos el material granular será no plástico, cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado y la ubicación de la zahorra dentro de la sección de firme (calzada o arcenes).

##### Zahorras de horno eléctrico

- En caso de emplearse áridos siderúrgicos de horno eléctrico como zahorra deberán cumplir, además de lo indicado en el presente Pliego, lo especificado en el Anejo 4 de la Norma para el Dimensionamiento de Firmes de la Red de Carreteras del País Vasco.

##### Tipo y composición del material

- Los husos granulométricos de las zahorras artificiales a emplear serán los indicados en la tabla 510.3.1 del PG-3.

#### Equipo necesario para la ejecución de las obras

##### Central de fabricación de la zahorra artificial

- La central de fabricación de zahorra artificial dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h.

- El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahorras artificiales es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 ó 18/40 mm.

##### Equipo de extensión



- En carreteras de nueva construcción con anchura de plataforma igual o superior a 8 m, bermas no incluidas y cuando la obra tenga una superficie mayor de cuarenta mil metros cuadrados ( $40.000 \text{ m}^2$ ), las zahorras artificiales se colocarán en obra mediante extendedoras automotrices dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

- En el resto de los casos se podrán utilizar extendedoras automotrices o motoniveladoras.

- La anchura mínima de extensión será 3 m, la anchura máxima será la de la plataforma completa.

#### Tramo de prueba

- La longitud del tramo de prueba será superior a 150 m.

#### Especificaciones de la unidad terminada. Capacidad soporte

- El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

- El recogido en la NLT-357/86. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v1}$ ), serán superiores a los siguientes valores:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E2	E3
$E_{v1}$	90	1	1	2

- El recogido en la NLT-357/98. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa ( $E_{v1}$  y  $E_{v2}$ , respectivamente), serán superiores al mayor valor de los siguientes:

- Los especificados en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de tráfico pesado:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T	T	T	T4 y
Ev2	1	1	1	80

- Cuando se trate de zahorras sobre coronación de explanadas, los especificados en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de explanada:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E2	E3
Ev2	10	2	3	4

- Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2). En todo caso, se admitirán valores superiores, cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga,  $E_{v1}$ , sea superior al indicado en las siguientes tablas:

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T0	T	T	T4 y
Ev1	11	9	6	50

CICLO DE CARGA	CATEGORÍA DE EXPLANADA			
	E1	E2	E2	E3
Ev1	60	1	1	2

- En todo caso, no se admitirán valores de la relación de módulos  $E_{v2}/E_{v1}$  superiores a cinco unidades (5,0).

#### Ejecución de las obras



- Las capas de firme ejecutadas con zahorra se ajustarán a las secciones tipo definidas en el Proyecto.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 510.11 del PG-3. El precio de esta unidad incluye el estudio de la fórmula de trabajo, la ejecución del tramo de prueba y su control de calidad correspondiente.
- Si la zahorra, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en los apartados 510.2.- “Materiales” y 510.3.- “Tipo y composición del material” del PG-3, tuviera, en un 90% de los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, un valor del equivalente de arena, según la Norma UNE-EN 933- 8, superior en 10 puntos al valor mínimo especificado en el presente Pliego, se abonará la (o las) unidad(es) de obra(s) definida como “m3 de incremento de calidad de zahorra artificial...”, siendo condición para ello que esta(s) unidad(es) esté(n) incluida(s) en el presupuesto del proyecto.

### 5.2. RIEGOS

#### Artículo C530/06.- RIEGOS DE IMPRIMACIÓN.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- “*Riegos de imprimación*” del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa C60BF5, Ejecución de las obras del Artículo 213.- “Emulsiones bituminosas”.

#### Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 g/m2) de ligante residual.

#### Ejecución de las obras

##### Preparación de la superficie existente

- Para limpiar la superficie a imprimir, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 530.9 del PG-3.

#### Artículo C531/09.- RIEGOS DE ADHERENCIA.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531.- “Riegos de adherencia” del PG-3, aprobado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa C60B4 del Artículo 213.- “Emulsiones bituminosas”.

#### Dotación de los materiales

- La dotación del ligante no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (220 g/m2) de ligante residual.

#### Ejecución de las obras

##### Preparación de la superficie existente



- Para limpiar la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia, se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión o cualquier otro medio adecuado para la correcta limpieza de la superficie.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 531.9 del PG-3.

## 5.3. MEZCLAS BITUMINOSAS

### Artículo C542/10.- MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 542- “Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso” del PG-3, aprobado por Orden Circular 24/2008, de 30 de julio, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Materiales

#### Ligante hidrocarbonado

- El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear es el definido en el Proyecto, y será betún de penetración del tipo B 60/70 ó B 80/100, o ligantes con caucho que deberán cumplir las especificaciones establecidas en la Orden Circular 21/2007, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

- Los betunes de penetración 60/70 y 80/100 podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones, y las condiciones nacionales especiales de la norma Europea UNE-EN 12.591, según se indica:

- B 60/70 por B 50/70
- B 80/100 por B 70/100

#### Árido

- El tamaño máximo de las partículas de los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas será de 25 mm.

- El contenido de impurezas del árido grueso será inferior al cinco por mil (5%) en masa, según el anexo C de la UNE 146130.

### Tipo y composición de la mezcla

- El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa de firme a la que se destine, es la definida en el Proyecto. La dotación de ligante hidrocarbonado de la mezcla será el establecido en la fórmula de trabajo, cumpliendo las dotaciones mínimas indicadas en la tabla 542.11 del PG-3.

### Equipo necesario para la ejecución de las obras

#### Central de fabricación

- La central de fabricación deberá disponer de marcado CE para el tipo de mezcla bituminosa a emplear en proyecto.

- La producción horaria mínima de la central será de 100 t/h.

#### Equipo de extendido

- Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción previstas y un mínimo de precompactación del 80 %.

- La temperatura de la mezcla en la tolva de la extendidora en el momento previo a su extendido será la indicada en la fórmula de trabajo, no siendo inferior a 145°C.

- La anchura mínima de extensión será 2,75 m, la máxima, la anchura de la plataforma.

### Ejecución de las obras

#### Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

- La dosificación de ligante hidrocarbonado será la establecida en la fórmula de trabajo.

#### Aprovisionamiento de áridos



- El acopio de los áridos se realizará por separado, según el tipo y el tamaño de los mismos.
- Diez días antes del inicio de la ejecución de la unidad, se tendrán acopiados los áridos correspondientes a un 15% del volumen o el equivalente a 1 semana de trabajo, como mínimo. Diariamente se suministrará, como mínimo, el volumen de áridos correspondiente a la producción de la jornada, sin descargarlos en los acopios que ya hayan sido aprobados.

#### Tramo de prueba

- El tramo de prueba tendrá una longitud superior a 100 m.

#### Control de calidad

- Se realizará ensayo de equivalente de arena para los áridos con la misma frecuencia

de ensayo que la indicada en la tabla 542.18 del PG-3.

- En caso de que el D.O. lo estime conveniente, se podrá aplicar la norma UNE EN 12697-34/06 para el control de calidad de las mezclas bituminosas.

#### Medición y abono

- La mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 542.11 del PG-3. El precio incluye los áridos, el polvo mineral y eventuales adiciones, incluso cuando éstas sean cemento.

- Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones establecidas en el apartado 542.2.2.- “Aridos” del PG-3, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado según UNE-EN 1097-8, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en el PG-3 para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará la unidad de obra definida como “Incremento de calidad de árido en capa de rodadura”, siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en el PG-3, en todos los ensayos que se realicen durante el control de calidad de la misma, según los criterios del apartado 542.10.3.- “Regularidad superficial” se abonará la unidad de obra definida como “t

Incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura”, siendo condición para ello que esta unidad esté incluida en el presupuesto del proyecto.

- Salvo que figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, los costes del traslado a obra del equipo de aglomerado no se abonarán, considerándose incluidos en la unidad correspondiente.

- En el caso de que el “traslado a obra de equipo de aglomerado” figure expresamente en los cuadros de precios y presupuesto del presente Proyecto, éste se abonará por las unidades (ud) de traslado realmente realizadas, incluyéndose en el precio el transporte y puesta a punto del equipo de aglomerado (extendedora y medios de compactación) y los elementos auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad, así como los desplazamientos del personal especializado.

### 5.4.ADOQUINES

#### Artículo C561/07.- PAVIMENTO CON PIEZAS PREFABRICADAS.

##### Definición

- Se definen como pavimentos ejecutados con piezas prefabricadas. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Preparación y comprobación de la superficie de asiento. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Ejecución de la solera de hormigón en masa, o en su caso, de arena.
  - Colocación de las piezas sobre mortero, o en su caso, sobre arena. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Planchado del pavimento, si procede. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Limpieza del pavimento acabado.

##### Materiales

##### Zahorra





- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0407.- “Zahorras” del presente Pliego.

#### Arena

- La arena a emplear será procedente de machaqueo.

#### Hormigón

- El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las pavimentaciones será HM-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo C610/0501.- “Hormigones” del presente Pliego.

#### Mortero

- El mortero a utilizar será M-5.

#### Lechada

- La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico ( $600 \text{ kg/m}^3$ ) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

#### Piezas prefabricadas

##### *Condiciones generales*

- Las piezas prefabricadas deberán cumplir las siguientes condiciones:

La resistencia característica a compresión del hormigón a utilizar en la fabricación de las piezas prefabricadas será veinticinco megapascals (25 MPa) a veintiocho (28) días.

El tamaño máximo del árido empleado en la fabricación de las piezas prefabricadas será 8 mm.

Las piezas prefabricadas deberán ser homogéneas.

#### Forma, dimensiones y color

- Las piezas prefabricadas pueden presentar formas muy variadas.
- La forma, dimensiones y color de las piezas prefabricadas son las definidas en el Proyecto, debiendo ser, en cualquier caso, aprobadas por el D.O. previamente a su colocación.
- Se entiende como color natural de las piezas prefabricadas el gris, y como coloreadas, las de cualquier otro color.

#### Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del lecho de asiento hasta la cota precisa para conseguir los espesores especificados en el Proyecto.
- Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón o la arena, según se define en el Proyecto o indique el D.O.

#### Con lecho de asiento de hormigón

- Para la ejecución del lecho de asiento de hormigón serán de aplicación las especificaciones del Artículo C610/0501.- “Hormigones” del presente Pliego.
- Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.
- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas prefabricadas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hincas. Quedarán bien



sentadas, y con su cara de rodadura con la rasante definida en el Proyecto. Asentadas las piezas prefabricadas, se macearán con pisones de madera, hasta que queden perfectamente enrasadas.

- Una vez preparado el pavimento, se procederá a regarlo, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. Entre tres (3) y cuatro (4) horas después de realizada esta operación, se efectuará el llagueado de las juntas, comprimiendo el material en éstas, y echando más lechada si al efectuar esta operación resultan descarnadas.

- Para concluir, se limpiará la superficie del pavimento acabado.

- El pavimento terminado no se abrirá al tráfico hasta pasados tres días (3 d), contados a partir de la fecha de terminación de la unidad, y en este plazo, el Contratista cuidará de mantener inundada la superficie del pavimento, formando balsas. Si la pendiente no permitiera el empleo de este procedimiento, se regará de tal forma que se mantenga constantemente húmeda la superficie del mismo. Deberá también corregir la posición de los adoquines que pudieran hundirse o levantarse.

#### Con lecho de asiento de arena

- Extendido y compactación del lecho de asiento de arena con los espesores definidos en el Proyecto.

- Sobre el lecho de arena, previamente humedecido, se colocarán a mano las piezas prefabricadas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca. Quedarán bien sentadas, y con su cara de rodadura con la rasante definida en el Proyecto. Asentadas las piezas prefabricadas, se procederá al relleno de las juntas con arena y al barrido de la arena sobrante. Posteriormente, se realizará un planchado del pavimento con un rodillo metálico vibrante de mano.

- Una vez concluida la ejecución del pavimento, se barrerá la superficie para eliminar la arena sobrante.

#### **Tolerancias de la superficie acabada**

- Dispuestas referencias, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo al Proyecto en el eje y bordes de perfiles transversales cuya distancia no exceda de diez metros (10 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por dichas referencias.

- La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en más de doce milímetros (12mm).

- La superficie acabada no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la vía, sobre todo en las inmediaciones de las juntas.

- Las zonas en que no se cumplan las tolerancias antedichas, o que retengan agua sobre la superficie, deberán corregirse a costa del Contratista de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el D.O.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie de pavimento realmente ejecutados, medidos en el terreno. El precio incluye todos los materiales y operaciones precisas para la correcta ejecución de la unidad, incluido el lecho de asiento.

- En caso de secciones reforzadas que deban ir armadas, las armaduras serán de abono independiente.



## 5.5. OBRAS COMPLEMENTARIAS

### Artículo C570/05.- BORDILLOS.

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 570- “Bordillos” del PG-3, que aunque derogado por Orden FOM/891/2004 de 1 de marzo, se aplicará a la presente obra, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Materiales

##### Bordillos prefabricados de hormigón

- Cumplirán las especificaciones de la norma UNE 127025.

##### *Forma y dimensiones*

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto. <sup>[SEP]</sup>
- La longitud mínima de las piezas será de 0,5 m. <sup>[SEP]</sup>

##### *Clasificación*

- De acuerdo con la Norma UNE 127025, los bordillos prefabricados de hormigón se clasifican según:

- El tipo de fabricación: <sup>[SEP]</sup>

Bordillo monocapa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa.

Bordillo de doble capa: Bordillo macizo, constituido por un núcleo de un solo tipo de hormigón en masa y una capa de mortero de cemento de acabado en su cara vista.

- El uso previsto en su diseño:

Bordillo peatonal tipo A.

Bordillo de calzada tipo C.

- Su forma:

Bordillos rectos.

Bordillos curvos.

- Su clase, determinada por la resistencia a flexión de acuerdo con el apartado 7.3 de la Norma UNE 127025:

R3,5: Resistencia igual o superior a 3,5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).

R5: Resistencia igual o superior a 5 MPa (N/mm<sup>2</sup>).

R6: Resistencia igual o superior a 6 MPa (N/mm<sup>2</sup>), recomendado para usos bajo esfuerzos intensivos.

#### Ejecución de las obras

- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación. Sobre dicho fondo se extenderá la capa de hormigón.

- Una vez ejecutada la capa de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.

- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las piezas de bordillo golpeándolas con un mazo de goma para realizar un principio de hinca y conseguir la alineación deseada.

- La separación entre bordillos será de 1 cm, rellenándose posteriormente con mortero.

- Una vez rellenadas las juntas, se procederá al cepillado y llagueado de las mismas.

#### Medición y abono



- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) realmente ejecutados. El precio incluye la excavación del cimientado, el lecho de hormigón, el mortero de asiento, el encintado del bordillo y rejuntado del mismo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebajes y accesos.

#### Artículo C571/10.- ACERA.

##### Definición

- Se define como el pavimento peatonal para exteriores ejecutado con baldosas de terrazo o piedra natural colocadas con mortero sobre solera de hormigón en masa asentada en una capa de zahorra artificial, incluso rejuntado y limpieza.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
- Extendido y compactación de la capa de zahorra artificial.
- Ejecución de la solera de hormigón en masa.
- Colocación de las piezas sobre mortero.
- Relleno de las juntas con lechada o mortero, según proceda.
- Limpieza del pavimento acabado.
- Colocación del bordillo en trasdós de acera.

##### Materiales

##### Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/10.- “Zahorras” del presente Pliego.

##### Hormigón

- El hormigón a emplear en la ejecución de las soleras de las aceras será HM-20, y cumplirá las especificaciones del Artículo C610/10.- “Hormigones” del presente Pliego.

##### Mortero

- El mortero a utilizar será M-450, con cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (450 kg/m<sup>3</sup>).

##### Lechada

- La lechada de cemento para el rejuntado se compondrá de seiscientos kilogramos de cemento Portland P-350 por metro cúbico (600 kg/m<sup>3</sup>) y de arena, de la que no más de un quince por ciento (15%) en peso quede retenida por el tamiz 2,5 UNE, ni más de un quince por ciento (15%) en peso pase por el tamiz 0,32 UNE.

##### Bordillo

- El bordillo a emplear en el trasdós de acera será del tipo A2-R3,5 y cumplirá lo especificado en el Artículo C570/05.- “Bordillos” del presente Pliego.

##### Baldosa

##### *Baldosa de piedra natural*

- Elemento de piedra natural con espesor mínimo de 2,5 cm, estando el resto de sus dimensiones comprendidas entre 15 y 60 cm. Podrán ser de forma regular o irregular, según sean definidas en el Proyecto.

- Las baldosas de piedra natural procederán de cantera y su acabado será el adecuado, de forma que no se permitirá el empleo de aquellas que no presenten una adecuada textura, compacta y uniforme, a juicio del D.O., siendo sus caras superior e inferior sensiblemente planas y paralelas, y las laterales de tal forma que permitan un perfecto encaje entre piezas adyacentes.



- Calidad <sup>[SEP]</sup>
- El peso específico neto no será inferior a dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500 kg/m<sup>3</sup>) <sup>[SEP]</sup>
- La resistencia a compresión de las baldosas de piedra natural no será inferior a mil trescientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (1.300 kgf/cm<sup>2</sup>).
- El coeficiente de desgaste será inferior a trece centésimas de centímetro (0,13 cm) <sup>[SEP]</sup>
- Sometidas las baldosas a veinte (20) ciclos de congelación, al final de ellos no presentarán grietas, ni alteración visible alguna <sup>[SEP]</sup>
- Estas determinaciones se harán de acuerdo con las normas UNE 7067, UNE 7068, UNE 7069 y UNE 7070.

#### Baldosa de terrazo

- Elemento prefabricado de hormigón, apropiadamente compactado, de forma y espesor uniforme, que cumple las especificaciones de la norma UNE 127021, para su uso en exterior. Podrán ser monocapa (compuesta por una capa de huella) o bicapa (compuesta por una capa de huella y una capa de base o apoyo).
- La baldosa no presentará roturas, grietas, desportilladuras, diferencias de tonalidad ni otros defectos superficiales. Tendrá un color uniforme.
- Las características a cumplir según la norma UNE 127021 son las siguientes:

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021	
	Clase	Valor medio (MPa)
Flexión	S	≥ 3,5
	T	≥ 4,0
	U	≥ 5,0

	Clase		Valor medio (kN)
Carga de rotura	3		≥ 3,0
	4		≥ 4,5
	7		≥ 7,0
	11		≥ 11,0
	14		≥ 14,0
	25		≥ 25,0
Desgaste por abrasión	30		≥ 30,0
	Clase		Valor individual (mm)
	B		≤ 24
	D		≤ 20
Absorción de agua	Absorción cara vista		< 0,4
	Absorción total		g/cm <sup>2</sup>
			≤ 6%

- Tolerancias dimensionales en baldosas de terrazo para uso exterior

Requisitos	Terrazo uso exterior UNE 127021
Longitud del lado	± 3%
Espesor total	± 2 mm (e < 40 mm)
	± 3 mm (e ≥ 40 mm)
	± 1 mm (calibradas)
Planicidad de la cara vista	± 0,3% de la longitud de la diagonal considerada.

#### Condiciones de suministro y almacenaje de las baldosas

- Las baldosas se suministrarán embaladas sobre palets y cada pieza, en el caso de ser de terrazo, tendrá al dorso la marca del fabricante.
- Se almacenarán en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.





### Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Una vez realizada la excavación necesaria para conseguir las dimensiones definidas en el Proyecto, se procederá a la regularización y compactación del fondo de la excavación.
- Se extenderá y compactará la capa de zahorra artificial, que servirá de apoyo al hormigón.
- El hormigón de la solera se extenderá de forma continua, previendo las juntas que se precisen a juicio del D.O., para evitar agrietamientos por retracción. Se rasanteará y nivelará, además de compactarlo con regla vibrante, de forma que una vez acabado se obtengan los espesores definidos en el Proyecto. Tendrá juntas de dilatación de todo el espesor del hormigón a distancias no superiores a 30 m. También se dejarán juntas en los encuentros con otros elementos constructivos. Ambos tipos de juntas serán de 1 cm de ancho y estarán llenas de poliestireno expandido. Las juntas de trabajo serán de todo el espesor del pavimento, y se procurará que coincidan con las juntas de retracción.
- Una vez ejecutado el lecho de asiento de hormigón, se procederá al extendido del mortero de agarre.
- Sobre el mortero extendido se colocarán a mano las baldosas golpeándolas con un mazo de goma para reducir al máximo las juntas y realizar un principio de hinca.
- Una vez preparada la acera, se procederá a regarla, y seguidamente se rellenarán las juntas con lechada de cemento. Ésta se preparará a base de la dosificación indicada anteriormente, y se verterá con ayuda de jarras de pico forzándola a entrar, hasta colmatar las juntas, con una varilla que se usará también para remover el líquido dentro del jarro. En caso de piezas irregulares, se rellenarán las juntas con mortero.

- Para concluir, se limpiará la superficie de acera acabada.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados ( $m^2$ ) de acera de baldosa realmente ejecutados. El precio incluye la preparación de la superficie de asiento, el extendido y compactación de la capa de zahorra artificial, la ejecución de la solera de hormigón en masa, la colocación de las piezas con mortero, las baldosas, el relleno de las juntas entre baldosas, el bordillo de remate y su colocación, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad, así como la parte proporcional de rebaje para accesos.
- En caso de secciones reforzadas que deban ir armadas, las armaduras serán de abono independiente.

## 6. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS

### Artículo C700/05.- MARCAS VIALES.

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 700.- “*Marcas viales*” del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.2-IC.- “*Marcas viales*” de la Instrucción de Carreteras (BOE de 4 de agosto de 1987) y 8.3-IC.- “*Señalización de Obras*” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Tipos

- Durante la ejecución de las obras se emplearán marcas viales de empleo temporal de pintura o prefabricadas, de color amarillo o naranja, a juicio del D.O. y dependiendo de las circunstancias que concurren en la misma.



- Una vez ejecutada la obra, se aplicarán marcas viales de empleo permanente según establece la Norma 8.2-IC.- “Marcas viales”.

- Las marcas viales temporales y permanentes serán de tipo 2.

#### **Materiales**

- Cuando se empleen marcas viales de empleo permanente, se realizarán dos aplicaciones:

- Primera aplicación con pintura <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
- Segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

#### **Ejecución**

- Una vez ejecutada la capa de rodadura de la calzada, se procederá a la ejecución de la señalización horizontal definitiva, para lo cual se emplearán marcas viales tipo 2 de empleo permanente, que consistirán en dos aplicaciones.

- En una primera aplicación, se empleará pintura.

- Transcurridos entre ocho y diez meses contados a partir de la recepción de la obra, siempre dentro del período de garantía, se realizará una segunda aplicación a base de productos termoplásticos en caliente o plásticos de aplicación en frío.

#### **Maquinaria de aplicación**

- Las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales cumplirá lo especificado en la UNE 135 277(1).

#### **Seguridad y señalización de las obras**

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3- IC y demás legislación vigente en la materia.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 700.10 del PG-3. El precio incluye las esferas de vidrio.

#### **Artículo C701/10.- SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN RETRORREFLECTANTES.**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 701.- “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes” del PG-3, así como las especificaciones contenidas en las Normas 8.1-IC.- “Señalización vertical” de la Instrucción de Carreteras (aprobada por Orden de 28 de diciembre de 1999), en la 8.3-IC.- “Señalización de Obras” (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987), y en las monografías “Señalización móvil de obras” y “Manual de ejemplos de señalización de obras fijas” de la Dirección General de Carreteras, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### **Definición**

- Se definen como señales, carteles y paneles complementarios de circulación retrorreflectantes, el conjunto de elementos destinados a informar, ordenar o regular la circulación del tráfico por carretera y en los que se encuentran inscritos leyendas y/o pictogramas:

- Señales: sus dimensiones son fijas y dependen del tipo de carretera. Las señales de código se ajustarán, tanto en las dimensiones de sus zonas reflectantes como en las proporciones relativas del símbolo y orla, a lo indicado en la publicación : “Señales Verticales de Circulación – Tomo I – Características de las señales”, del Ministerio de Fomento.
- Carteles: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes. En el caso de carteles formados por lamas, se ajustarán sus dimensiones a un número múltiplo de éstas.



- Paneles complementarios: sus dimensiones se deducen del tamaño de los caracteres, pictogramas y orlas utilizados, y de las separaciones entre líneas, orlas y bordes

### Materiales

- El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto.
- Las señales de código dispondrán de una pestaña perimetral o estarán dotadas de otros sistemas para que su estabilidad quede garantizada.
- La cara delantera de las señales de código podrá ser lisa o estampada. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
- Con carácter general, todas las señales tendrán retrorreflectancia nivel 2, salvo en los siguientes casos:
  - Las señales de empleo temporal podrán ser de nivel 1.
  - Las señales de STOP de empleo permanente serán de nivel 3.
  - Las señales en carteles sobre calzada serán de nivel 3.
- Para señalar una mayor peligrosidad en zonas puntuales, se colocarán señales y carteles de empleo permanente recubiertas por una lámina fluorescente de color amarillo limón retrorreflectante nivel 3 constituida por lentes prismáticas de gran angularidad.
- Las láminas retrorreflectantes adheridas a las diferentes señales y carteles llevarán inscrita la siguiente información:
  - Marca CI X, donde la X es el número que indica el nivel de retrorreflectancia, conforme a la norma UNE 135 334.
  - Marca N de calidad. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Logotipo del fabricante. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
  - Número de lote de fabricación de la lámina.

### Especificaciones de la unidad terminada

### Zona retrorreflectante

#### *Características fotométricas*

- Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del presente Proyecto, para el período de garantía, son los indicados en la tabla 701.4 del PG-3, para el nivel 2.

#### Elementos de sustentación

- La forma y dimensiones de la cimentación y de los postes de las señales, carteles laterales y paneles direccionales son los definidos en el Proyecto.

### Seguridad y señalización de las obras

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3- IC y demás legislación vigente en la materia.

### Medición y abono

- Las señales verticales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra.
- Los carteles de acero galvanizado cuya superficie sea menor o igual a 1,5 m<sup>2</sup>, y los paneles complementarios, incluidos los elementos de sustentación, anclajes y cimentación, se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra.
- Los carteles de aluminio, cualquiera que sea su superficie, y los carteles de acero galvanizado cuya superficie sea mayor de 1,5 m<sup>2</sup>, se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente colocados en obra. Los elementos de sustentación de estos carteles, se abonarán por los metros (m) realmente colocados en obra, quedando incluidos los anclajes como parte proporcional del metro (m) de elemento de sustentación. La cimentación será de abono independiente.



- El precio de las señales y carteles fijos de empleo temporal incluye su retirada al finalizar las obras, quedando éstos en poder del contratista.
- Los elementos móviles de señalización se medirán y abonarán por las unidades (ud) nuevas, empleadas por primera vez en la obra. El precio incluye los elementos de sustentación, tornillería y accesorios, y todos los movimientos requeridos durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto para cumplir la Norma 8.3-IC.- “Señalización de Obras” y el correspondiente anejo del Proyecto. Al finalizar la obra, los elementos móviles de señalización quedarán en poder del contratista.

#### **Artículo C703/06.- ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO RETRORREFLECTANTES.**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 703.- “*Elementos de balizamiento retrorreflectantes*” del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### **Definición**

- Se definen como elementos de balizamiento retrorreflectantes aquellos dispositivos, de distinta forma, color y tamaño, instalados con carácter temporal o permanente sobre la calzada o fuera de la plataforma con el fin de reforzar la capacidad de guía que proporcionan los elementos de señalización tradicionales (marcas viales, señales y carteles verticales de circulación) así como advertir de las corrientes de circulación posibles, capaces de ser impactados por un vehículo sin dañar significativamente a éste, y de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

##### **Tipos**

###### Permanentes

- Instalados de forma definitiva. Se distinguen, entre otros: paneles direccionales, hitos de arista, hitos de vértice, balizas cilíndricas, balizas de nieve, etc.

###### Temporales

- Empleados provisionalmente durante la ejecución de las obras. Dentro de este tipo de elementos de balizamiento retrorreflectantes se encuentran, a parte de todos aquellos de uso permanente que sean susceptibles de uso temporal, los conos de PVC, cinta de balizamiento, etc.

##### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones de cada uno de los elementos retrorreflectantes y de sus cimentaciones son las definidas en el Proyecto.

##### **Materiales**

- El material a emplear como sustrato es el definido en el Proyecto.
- Con carácter general, todos los elementos de balizamiento retrorreflectantes tendrán retrorreflectancia nivel 2, salvo en el caso de los elementos de balizamiento retrorreflectantes de empleo temporal, que podrán ser de nivel 1.

###### Características

###### *Del sustrato*

- Las balizas de nieve están constituidas en acero galvanizado de 3 mm de espesor, pintado a dos colores en franjas de 20-30 cm y poseen una tapa superior de neopreno.

##### **Especificaciones de la unidad terminada**

###### Zona retrorreflectante

###### *Características fotométricas*



- Los valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión para la zona retrorreflectante equipada con láminas retrorreflectantes de nivel de retrorreflexión 2 del presente Proyecto son los indicados en la tabla 703.3 del PG-3.

#### Seguridad y señalización de las obras

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3- IC y demás legislación vigente en la materia.

#### Medición y abono

- Los elementos de balizamiento retrorreflectantes permanentes, incluidos sus elementos de sustentación y anclajes, se abonarán exclusivamente por las unidades (ud) realmente colocadas en obra, incluyendo las operaciones de preparación de la superficie de aplicación y premarcado, o en su caso, la excavación y ejecución de la cimentación.

- Los elementos móviles de balizamiento se medirán y abonarán por las unidades (ud) nuevas, empleadas por primera vez en la obra. El precio incluye todos los movimientos requeridos durante la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto para cumplir la Norma 8.3-IC.- “Señalización de Obras” y el correspondiente anejo del Proyecto, los elementos de sustentación, tornillería y accesorios. Al finalizar la obra, los elementos móviles de balizamiento quedarán en poder del contratista, por lo que en el precio de cada elemento de balizamiento nuevo está deducido el valor residual que se estima tendrá, como media, al final de su utilización en la obra objeto del presente Proyecto.

#### Artículo C704/09.- BARRERAS DE SEGURIDAD<sup>[1][2]</sup><sub>[SEP]</sub>

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en la siguiente normativa:

- Artículo 704.- “Barreras de seguridad” del PG-3<sup>[1][2]</sup><sub>[SEP]</sub>
- O.C. 321/95 T y P “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos”

- O.C. 6/01 para la modificación de la O.C. 321/95 T y P, en lo referente a barreras de seguridad metálicas para su empleo en carreteras de calzada única
- O.C. 18/04 y O.C. 18bis/08 sobre “Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas”
- O.C. 23/08 sobre “Recomendaciones sobre criterios de aplicación de pretilas metálicas en carretera”

#### Tipos

- El tipo, dimensiones y nivel de contención de las barreras de seguridad a emplear son los definidos en el Proyecto.

- Las barreras de seguridad metálicas podrán estar pintadas en su cara posterior, es decir, en la parte no visible desde la calzada.

- Las barreras de seguridad de madera – metal, que son aquellas en las que tanto los elementos longitudinales (vallas) como los soportes (postes) son de madera, reforzados por perfiles metálicos.

#### Materiales

- Las barreras de seguridad metálicas cumplirán los requisitos establecidos en la Norma UNE 135121.- “Barreras metálicas de seguridad para contención de vehículos. Valla de perfil doble onda. Materiales, geometría, dimensiones y ensayos”, y en concreto, lo relativo a “Identificación”:

- El fabricante deberá marcar todas las vallas elaboradas según las especificaciones de la mencionada Norma.
- En dicha marca deberá figurar la identificación del fabricante, así como un código para la trazabilidad del producto. En el caso de que los procesos de conformación y/o galvanización sean subcontratados, en las vallas deberá figurar también la identificación de las empresas que realicen estos procesos.





- El marcado deberá ser legible a simple vista e indeleble. Todas las vallas se deberán marcar en un mismo lugar determinado, cuidando que las marcas no puedan quedar ocultas una vez la barrera haya sido montada.

- Para pintar las barreras de seguridad metálicas, si es el caso, se emplearán dos capas de pintura de poliuretano, del tipo indicado para las condiciones climáticas, resistente a la humedad y al roce. El color empleado para la pintura será RAL 6014 o el que establezca el D.O., siempre con acabado mate.

- Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, además de ésta, estarán pintados los amortiguadores, los postes, la tornillería y la placa de anclaje, caso de que exista, siendo todos estos elementos, incluida la barrera, suministrados a la obra ya pintados.

- Tanto las imprimaciones y las pinturas como el soporte sobre el que se apliquen cumplirán las condiciones fijadas en la Norma Tecnológica NTE-RPP y las normas UNE a que se hace referencia en dicha norma. Cuando el material llegue a la obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se hará comprobando únicamente sus características aparentes.

- La madera a emplear en las barreras de seguridad de madera – metal estará tratada en autoclave, procediendo en todo caso de talas controladas.

### Ejecución

- En las barreras de seguridad metálicas se colocarán captafaros homologados cada 4 m.
- Cuando se trate de barrera de seguridad metálica galvanizada y pintada, previamente a la aplicación de la primera mano de pintura, se habrá dado una capa de imprimación de poliuretano sobre la barrera galvanizada.

### Seguridad y señalización de las obras

- Se cumplirán las medidas de seguridad y señalización establecidas en la Norma 8.3- IC y demás legislación vigente en la materia.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 704.9 del PG-3. El precio incluye la cimentación de hormigón en el caso de barrera hormigonada, la placa y elementos de anclaje en el caso de barrera instalada mediante placa de anclaje, y la pintura, independientemente del color empleado, cuando se trate de barrera de seguridad metálica pintada en su cara posterior.

### Artículo C706/11.- SEMÁFOROS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en las normas UNE 13501-1 EX:1999, UNE 13501-2 EX:1999 y UNE 13501-3:1999, “Equipamiento para la señalización vial - Reguladores de tráfico- Partes 1, 2 y 3”, en la UNE-EN 50293:2001 “Compatibilidad electromagnética. Sistemas de señalización del tráfico por carretera. Norma del producto”, en la UNE-EN 12675:2001 “Semáforos. Requisitos funcionales de seguridad”, así como la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

- Se define como semáforo al aparato eléctrico de señales luminosas empleado para regular la circulación.
- Se define como báculo al elemento vertical, con un brazo horizontal, que sirve de soporte a un semáforo. Se utilizan donde se requiera por razones de visibilidad sobre la calzada, con una altura libre sobre la misma no inferior a 5,5 m.
- Se define como columna el elemento vertical que sirve de soporte a un semáforo.



- Se define como cuadro general de maniobra, protección o distribución al equipo que controla el funcionamiento, protege la instalación eléctrica y controla la programación de las fases de un semáforo o grupo de ellos, incluido el armario de protección en el que se aloja.

### Tipos de semáforos

- Se distinguen los siguientes tipos según su destinatario:

- Semáforos destinados a los vehículos: son de dos, tres o más focos de 100, 200 ó 300 mm de diámetro en colores rojo, ámbar o verde. Éstos, a su vez, según el tipo de regulador de tráfico que incorporen, podrán ser:
  - Con regulador programable.
  - Con regulador no programable.
- Semáforos destinados a los peatones: van provistos de dos figurines, uno verde y otro rojo, según las Recomendaciones de la Conferencia Europea de Ministros de Transportes de Ginebra. Serán siempre con regulador programable.

- Se distinguen los siguientes tipos según su funcionalidad:

- Semáforo de preaviso: intermitente ámbar que se coloca en una vía antes de cualquier otro semáforo, o serie de semáforos cuya distancia entre cada dos de ellos no sea superior a 300 m. Puede ser:
  - Sencillo: de dos focos.
  - Doble: de dos grupos compuestos de dos focos cada uno.
- Semáforo de control de velocidad: un foco rojo y dos ámbar intermitentes.
- Semáforo con pulsador para peatones y avisador acústico.
- Semáforo con fases programadas.

- Semáforos de repetición: dos discos de 100 mm de diámetro (uno rojo y uno verde o dos discos ámbar intermitentes, cambiándose uno de ellos a rojo) situados a la altura de visión del conductor.

### Materiales

#### Semáforos destinados a vehículos

- Los semáforos destinados a vehículos están fabricados de fundición inyectada de aleación especial de aluminio y cuerpos de una dirección y un foco, consiguiéndose los modelos de una dirección, con dos, tres o más focos por acoplamiento de unidades de un solo foco, presentando una vez acoplados, la misma forma que si fueran de una sola pieza.

- Su sistema óptico está formado por una lente difusora de estructura de nido de abeja y reflectores de cristal plateado.

- La fuente luminosa de cada foco se consigue con tecnología LED de 10 W en los focos de 200 mm de  $\varnothing$  y 15 W en los focos de 300 mm de  $\varnothing$  e irán provistos de un transformador de corriente para pasar de 220 V a 24 V.

- Los portalámparas están dotados de los dispositivos necesarios para que resulte imposible el aflojamiento de las lámparas por vibraciones o sacudidas.

- Todos los semáforos están protegidos por una visera destinada a evitar la formación de luces fantasmas por la reflexión de los rayos solares.

#### Semáforos destinados a peatones

- Los semáforos destinados a peatones están fabricados en fundición inyectada de aleación especial de aluminio. Al igual que los destinados a los vehículos pueden suministrarse en módulos. Su sistema de iluminación es realizado mediante tecnología LED de 5 W estando provistos de un transformador de corriente para pasar de 220 V a 24 V.



### Báculos

- Están contruidos en chapa de acero de sección troncocónica decreciente, con una pletina en su base y pernos de fijación al basamento.
- Todos los báculos irán provistos en su base de una caja de derivación de poliéster reforzado para la conexión al semáforo, incluyendo fusibles de cortocircuito.
- Están tratados con protección antioxidante y pintados con esmalte. El diámetro en la base es de 180 mm y en la parte final del brazo de 88 mm.

### Columnas

- Las columnas están fabricadas en tubo de hierro y poseen una abertura en su parte inferior para la conexión con la base de la misma, fijándose a ella por medio de tornillos.
- Están tratadas con protección antioxidante y pintadas con esmalte.

### Soportes

- Los soportes son las piezas que se utilizan para el acoplamiento de un semáforo al báculo o columna. Están contruidos en fundición de hierro y equipados con accesorios para su fácil montaje. Están tratados con antioxidante y pintados con esmalte.

### Placa de anclaje

- Los báculos o columnas se fijan a la cimentación de hormigón a través de la placa de anclaje, según se define en el Proyecto.

### Cuadro general de maniobra, protección o distribución

- El cuadro general de maniobra, protección o distribución es una unidad compuesta por los siguientes elementos:

- Obra civil: cimentación, etc.
- Armario.
- Regulador de tráfico.
- Elementos de protección magnetotérmica.
- Diferencial de rearme automático.
- Interruptor.
- Detector de vehículos, en caso de semáforo de control de velocidad.
- Bandejas.
- Cableados.
- Cualquier otro elemento exigido por la normativa vigente o necesario para su correcto funcionamiento.

- Los materiales de los diferentes elementos deberán cumplir la normativa específica que les sea de aplicación.

- Los reguladores de tráfico podrán ser programables o no programables, según se define en el Proyecto.

- Los reguladores programables serán para dos grupos semafóricos, ampliables hasta diez grupos, y centralizables, tanto por cable como vía radio o telefonía móvil.

- En el caso de los semáforos de paso de peatones, el regulador tendrá, además, capacidad para actuar inmediatamente tras demanda de peatones, respetando el verde mínimo de peatones.

### Lámparas

- Las lámparas serán de tecnología LED.

### Pantalla de contraste

- Son las piezas de color negro con orla blanca que rodean al semáforo cuando éste va suspendido de un báculo, para evitar que el conductor se deslumbre.



### Espiras electromagnéticas

- Conductores de cobre enterrados bajo el pavimento que detectan los vehículos a su paso, enviando una señal al cuadro general de maniobra, protección o distribución. Se dispondrán en conjuntos de dos espiras cada uno.

### **Medición y abono**

- Los semáforos se pagarán por las diferentes unidades que lo constituyen.
- En los diferentes elementos que componen el conjunto del semáforo: báculo o columna, focos, pulsador, avisador acústico y pantalla de contraste, está repercutida la parte proporcional de cableado desde la caja de conexiones en la base del semáforo, picas de tierra, proyecto de la instalación semafórica, su tramitación y entrega de boletines, y los permisos y pruebas de toda la instalación hasta su correcto funcionamiento.
- El cuadro general de maniobra, protección o distribución se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye el armario con todo su contenido y la obra civil, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- El foco se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye el foco, la lámpara de tecnología LED, el transformador a 24 V, y la parte proporcional de soporte pintado, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- El báculo o columna se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de báculo o columna realmente colocadas. El precio incluye el báculo o la columna, la protección antioxidante, la pintura, los elementos de anclaje, su colocación y la caja de derivación para la conexión, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- El pulsador para semáforo se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye el pulsador y el soporte, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- El avisador acústico para semáforo se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye el avisador y el soporte, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- La pantalla de contraste se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye la pantalla, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- El conjunto constituido por dos espiras electromagnéticas constituye una unidad de medida, que se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye las dos espiras y el cableado hasta el cuadro general de maniobra, protección o distribución, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.
- El cableado de acometida y de distribución de señales desde el cuadro a los báculos o columnas se medirá y abonará según las distintas unidades que lo constituyan.
- La canalización con sus arquetas y el hormigón de la cimentación del báculo o columna se medirá y abonará según las distintas unidades que las constituyen.



## 7. VARIOS.

### 7.1 VARIOS

#### Artículo C803/04.- CIERRE DE ESTACAS Y CABLES.

##### Definición

- Se define como tal al elemento de cierre y seguridad construido con estacas de madera como elemento vertical cimentadas en dados de hormigón en masa, a las cuales se unen mediante la adecuada tornillería o clavos, cinco cables de acero colocados horizontalmente.

- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Excavación del cimientado de cada estaca.
- Colocación y aplomado de las mismas.<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
- Hormigonado de las cimentaciones.<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>
- Sujeción de los cables a las estacas.
- Tensado de los cables.

##### Materiales

##### Estacas

- Las estacas serán traviesas de ferrocarril o de madera procedente de troncos sanos, de fibras rectas y compactas, tratada en autoclave con aceite de creosota o hidrosolubles contra insectos, humedad, putrefacción, etc.

- La madera no presentará signos de putrefacción, carcoma, nudos muertos ni astillas. Se podrán admitir grietas superficiales producidas por el secado que no afecten las características de la madera. En sus caras no quedarán residuos de corteza superior ni de cambium. Las caras superior e inferior serán planas y paralelas.

- Se dispondrán riostras cada 20 m de tramo recto, y en cada cambio de dirección o nivel.

- El suministro se hará de manera que no se alteren sus características, cuidando que en su almacenamiento las estacas no se deformen y queden en lugares secos y ventilados.

##### Cables

- Los cables serán de acero galvanizado.

##### Hormigón de cimentación

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días.

##### Forma y dimensiones

##### Estacas

- La longitud de la estaca será de 2 m.<sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

- La sección será circular o cuadrada, según sea definido en el Proyecto o indicado por el D.O., admitiéndose una tolerancia de  $\pm 5 \text{ cm}^2$  sobre la sección nominal.

- La separación entre ejes de estacas no será superior a 2,5 m.

##### Cables

- El diámetro del cable superior será de 6 mm, el de los cables inferiores de 4 mm.

##### Ejecución

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.





- Los cierres irán emplazados en los lugares indicados en el Proyecto o, en su defecto, donde indique el D.O.
- En primer lugar, se excavará el agujero en el que irá alojada la estaca, con las dimensiones definidas en el Proyecto. Posteriormente se colocará y aplomará la estaca dentro del agujero realizado, para luego, verter el hormigón que servirá de cimiento a la misma.
- No se comenzará la colocación de los cables hasta transcurridos siete días del vertido del hormigón.
- Los cables se extenderán convenientemente, desenrollando los rollos de suministro de forma que no se produzcan desgarros, pliegues o cualesquiera otros deterioros de los mismos y en especial aquellos que conlleven el hacer saltar al recubrimiento galvánico. Una vez extendidos en su lugar de emplazamiento se procederá a la conveniente sujeción de los mismos a las estacas, y su posterior tensado. La sustentación en obra de todos los elementos constitutivos de esta unidad de obra se realizará mediante tornillería y/o clavos de acero galvanizado.
- Una vez ejecutado el cierre, se procederá a igualar la altura de las estacas mediante sierra mecánica, con el acabado definido en el Proyecto.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de cierre realmente colocados.
- El precio incluye la excavación de la cimentación, las estacas, los dados de hormigón, las riostras, los cables y sujeciones, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

## 7.2 ILUMINACIÓN

### Artículo C810/11.- BÁCULO O COLUMNA PARA LUMINARIA

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, normas UNE-EN 40, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

#### Definición

- Se define como báculo al elemento vertical, que posee un brazo horizontal, que sirve de soporte a una luminaria.
- Se define como columna el elemento vertical que sirve de soporte a una luminaria. <sup>[SEP]</sup>
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones: <sup>[SEP]</sup>
  - Colocación y aplomado del elemento de anclaje. <sup>[SEP]</sup>
  - Colocación y anclaje del báculo o columna a la base.
  - Aplomado del báculo o columna.
- Se define como brazo al elemento que se emplea en aquellas calles o tramos de calle donde no sea posible colocar báculos o columnas, en calles estrechas y típicas o bien donde motivos de estética aconseje este tipo de instalación.

#### Materiales y características

- Pueden estar fabricados en diversos tipos de materiales: poliéster reforzado, aluminio, acero inoxidable, acero galvanizado, hierro fundido, madera, etc., pero en cualquier caso, estos materiales serán resistentes a la intemperie o estarán debidamente protegidos frente a ella. El tipo de material empleado para su fabricación es el definido en el Proyecto.



- Todos los báculos o columnas irán provistos en su base de una caja de derivación de poliéster reforzado para la conexión al punto de luz, incluyendo fusibles de cortocircuito.

#### Especificaciones generales

- Los báculos y columnas, cualquiera que sea la naturaleza del material con que están fabricados, deberán cumplir las siguientes especificaciones generales:

- Protección contra contactos directos e indirectos.

Los báculos, columnas y luminarias serán clase II. Las partes metálicas accesibles de los soportes de las luminarias deberán estar conectadas a tierra. En el caso de que no sean accesibles al público en general y dispongan de doble aislamiento, no será preciso conectarlas a tierra.

- Puesta a tierra.

La puesta a tierra de los soportes se podrá realizar por conexión a red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes de puesta a tierra, se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea. El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo, o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre. Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas o elementos que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

- Marcado CE.

Los báculos o columnas serán productos con marcado CE.

El marcado podrá realizarse con pintura indeleble, con inscripción en relieve o con una etiqueta fabricada en un material que permita la fijación de forma permanente y duradera

en el tiempo, preferiblemente de tipo metálico atornillada al báculo o columna. Cualquier sistema de marcado se realizará en lugar visible.

Además, el marcado CE deberá ir acompañado del nombre o símbolo del fabricante, año de fabricación, referencia a la norma europea, EN 40\_ X : XXXX y un código de producto único.

- Bordes de corte.

Todos los bordes de corte de las extremidades o aberturas de la columna estarán sellados para impedir la entrada de agua o cualesquiera otros contaminantes. El sellado se deberá realizar mediante la aplicación de la resina base del material compuesto u otra alternativa adecuada.

- Protección contra el impacto mecánico.

Por cada tipo de columna ó báculo y altura nominal de columna, deberá aportarse un ensayo tipo, con la condición de que cada extremidad de la parte se extienda al menos 0,3 m por encima y por debajo de la abertura de la puerta, debiendo cumplir con una categoría de protección contra impacto de IK08 especificada en la Norma Europea EN 50102, con la puerta montada.

- Prestaciones ante impacto de vehículos-seguridad pasiva.

Si se requiere, el comportamiento de la columna o báculo de alumbrado en términos de seguridad pasiva cuando sea sometido al impacto de un vehículo debe estar de acuerdo con una de las clases dadas en la Norma Europea EN 12767. En caso contrario, la columna o báculo de alumbrado debe considerarse como clase 0 de acuerdo a la Norma Europea EN 12767.

- Acceso a elementos de protección y maniobra.



Los soportes que lo requieran deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas, 20 x 10 cm<sup>2</sup>, para acceder a los elementos de protección y maniobra. La parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 54 según UNE 20324 (EN 60529) e IK10 según UNE 50102. La puerta o trampilla solamente se abrirá mediante el empleo de útiles especiales. En caso de ser metálica dispondrá de un borne de tierra.

- Cimentaciones.

Las bases de cimentación de columnas y báculos serán de hormigón de HNE-20. El dimensionamiento de las mismas será el recogido en los planos del Proyecto.

La unión entre báculo o columna y la cimentación podrá ser embutido en la base o con placa de anclaje. Los pernos irán fijados con tuerca a las placas. El tipo de unión entre báculos y columnas y la base de cimentación será el recogido en los planos del Proyecto.

#### Báculos o columnas de poliéster reforzado con fibra de vidrio

- Los báculos o columnas de poliéster reforzado con fibra de vidrio cumplirán, además de las especificaciones generales, lo siguiente:

- Pigmentación.

Los laminados de materiales compuestos se pigmentarán completamente con un color uniforme en toda la estructura.

- Acabado superficial.

Las columnas y báculos deberán tener un revestimiento superficial adecuado para impedir la afloración de las fibras a la superficie durante la vida de diseño de la columna. Este revestimiento superficial podrá ser una capa rica en resina protectora de una pieza con la estructura que actúe como velo superficial de protección, un sistema de revestimiento de poliuretano o acrílico apropiado, o, por último, un recubrimiento con

gel soportado por una capa adecuada de manta de fibra cortada. En cualquier caso el acabado será liso.

- Diseño y verificación del diseño.

El diseño estructural de una columna o báculo de alumbrado deberá ser verificado ya sea por cálculo, de acuerdo al proyecto de Norma Europea EN 40-3-3, o por ensayo, de acuerdo a la Norma Europea EN 40-3-2. En caso de utilizar el cálculo, el método de cálculo y los parámetros usados deben ser verificados mediante un ensayo de tipo físico apropiado.

- Uniones.

Todas las uniones y fijaciones estructurales deberán estar hechas de materiales de mezcla de polímeros u otros materiales que ofrezcan una durabilidad equivalente o mejorada.

El D.O. podrá exigir al contratista la realización de un ensayo mecánico certificado, realizado por laboratorio acreditado, con el fin de verificar la resistencia de uniones y fijaciones (fijaciones placa base-báculo y báculo- luminaria). Se cumplirá que los resultados obtenidos en el ensayo sean idénticos a los obtenidos para el báculo únicamente.

#### Báculos o columnas de acero

- Los báculos o columnas de acero cumplirán, además de las especificaciones generales, lo siguiente:

- Como se indica en la Guía Técnica de Aplicación del RBT02 referida a la ITC-BT-09, será de aplicación la norma UNE-EN 40-5:2003, para columnas de alumbrado de acero que no sobrepasen 20 m de altura y para luminarias montadas en la parte superior, y para báculos de alumbrado de acero que no superen los 18 m de altura y luminarias con



entrada lateral. Cuando el báculo o columna esté fabricado en un material conductor, es decir, metálico, el conductor de tierra se prolongará hasta la luminaria y no únicamente hasta la caja de derivación.

#### Columnas de fundición de hierro

- Las columnas de fundición de hierro cumplirán, además de las especificaciones generales, lo siguiente:

- Serán de fundición de hierro gris perlítica con grafito laminar tipo FG-20 según norma UNE-36.111. La microestructura de la fundición y las características mecánicas se ajustarán a lo establecido en la mencionada norma UNE. La forma del grafito laminar, su distribución y el tamaño de las láminas de grafito, cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE-EN ISO 945. El contenido en cementita será inferior al 4% y no se admitirá la presencia de cristales de cementita u oteadita, en forma de red continua, con independencia del tamaño de dichos cristales.
- Cuando se prevea la instalación de banderolas, pancartas, etc que originen cargas superiores, las columnas serán de tipo FG-25, FG-30 o FG- 35. En caso de requerirse mayores prestaciones, serán de fundición de granito esferoidal tipo FGE-50 o FGE-60 de conformidad a la norma UNE- 36.118.
- En todos los casos, los espesores de las paredes de las columnas serán como mínimo de 10 mm. En su diseño se procurará evitar cambios bruscos de sección y los ángulos salientes muy agudos. En la zona del anclaje de las columnas donde se soportan esfuerzos de flexión, se reforzará el espesor de la placa de anclaje, o bien se preverán cartabones, o ambas soluciones a la vez. El espesor mínimo de la placa de anclaje será de 25 mm.
- Una vez fundida la columna no se realizarán sobre ella operaciones que puedan modificar o alterar sus características físicas o físico-metalúrgicas, tales como reparaciones o recargues de soldadura, etc. Cuando se requiera el ensamblaje de dos piezas, ambas se someterán a una previa e idónea mecanización, efectuándose la

sujeción de las mismas por medio de sistema adecuado, como mínimo con 3 tornillos prisioneros situados a 120 grados, que serán de acero inoxidable.

- El acabado superficial de las columnas estará libres de poros, coqueras, rechupes o cualquier otro defecto. Se extenderá una capa de imprimación anticorrosiva y dos capas de pintura de acabado.

#### Báculos y columnas de otros materiales

- Respecto a los soportes realizados en otros materiales (aluminio, hormigón, compuestos poliméricos reforzados con fibra, etc.) serán de aplicación las normas de la serie EN 40 "Columnas y báculos de alumbrado" relativas a cada tipo de material junto con las anteriores especificaciones generales.

#### Brazos

- Podrán ser de acero galvanizado, fundición de hierro, aluminio, poliamida o cualquier otro material que cumpla lo anteriormente expuesto.

- Resistirán la carga vertical, aplicada en su extremo, en función del peso de la luminaria a instalar.

- Los brazos murales se fijarán rígidamente a las paredes por medio de una placa, solidaria del brazo, y de pernos de anclajes que impidan los movimientos de cabeceo o rotaciones provocados por el viento. Se fijarán sólo en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su estabilidad, solidez, espesor etc.

#### **Suministro y almacenamiento**

- El suministro se hará de manera que no se alteren sus características, cuidando de que en su almacenamiento los báculos o columnas no sufran golpes.

#### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones del báculo o columna son las definidas en el Proyecto.



### Ejecución

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Los báculos o columnas irán emplazados en los lugares indicados en el Proyecto o en los que establezca el D.O.
- Se distinguen dos formas de ejecución:
  - Cuando el anclaje se realiza simultáneamente con la cimentación. Una vez colocado y aplomado el anclaje, se procede al hormigonado de la cimentación, y cuando el hormigón alcanza su resistencia característica, se coloca el báculo o columna, y se sujeta al anclaje, para posteriormente realizar su aplomado.
  - Cuando se ejecuta la cimentación sin el anclaje. Sobre la cimentación de hormigón existente, se realizan unos taladros con las dimensiones precisas, y mediante resina de dos componentes se fijan los pernos de anclaje a la base.

### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de báculo o columna realmente colocadas.
- El precio incluye el báculo o la columna, los elementos de anclaje, su colocación, la resina para la fijación de los pernos cuando sea necesario, la caja de derivación para la conexión al punto de luz, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

### Artículo C812/11.- LUMINARIA, PROYECTOR Y LÁMPARAS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

- Se define como luminaria al aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz de una o varias lámparas y que comprende todos los dispositivos necesarios para fijar y proteger las lámparas (excluyendo las propias lámparas) y cuando sea necesario, los circuitos auxiliares junto con los medios de conexión al circuito de alimentación.
- Se define como proyector al aparato óptico con el que se obtiene un haz luminoso de gran intensidad. Los proyectores pueden emplear lámparas de halogenuros metálicos, que proporcionan un haz luminoso de color blanco de gran intensidad.
- Se define como lámpara al utensilio para dar luz.
- Se define como reductor de flujo al equipo que lleva acoplado un dispositivo que hace que pasadas unas horas desde su encendido, se reduzca la intensidad lumínica y el consumo de una lámpara o de un grupo de lámparas. Podrá estar localizado en el cuadro de mando o en la propia luminaria o proyector.
- La luminaria o proyector llevará alojado en su interior un equipo auxiliar de alto factor para la lámpara correspondiente. Existen dos tipos de equipo auxiliar en las luminarias o proyectores, con o sin línea de mando.
  - Con línea de mando: Cuando el reductor de flujo se localiza en el cuadro de mando.
  - Sin línea de mando: Cuando el reductor de flujo está localizado en cada luminaria.
- El tipo de equipo a emplear, con o sin línea de mando, es el definido en el Proyecto o el indicado por el D.O.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:





- Colocación de la luminaria o proyector en su posición definitiva.<sup>[L]  
[SEP]</sup>
- Sujeción de la luminaria o proyector al báculo, columna o torre de iluminación, según el caso.<sup>[L]  
[SEP]</sup>
- Colocación de la lámpara o lámparas, si es el caso.

### **Materiales**

- Los materiales de que constan las luminarias y proyectores son los definidos en el Proyecto.
- El suministro se hará de manera que no se alteren sus características, cuidando que en su almacenamiento las luminarias, los proyectores y las lámparas no sufran golpes.

#### Luminaria

- Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60598-2-3.
- Se distinguen dos tipos fundamentales de alumbrado exterior, que cumplirán las siguientes condiciones:
  - Alumbrado vial: las luminarias empleadas serán cerradas con carcasa de fundición inyectada de aluminio pintada, con reflector de aluminio, hermeticidad del bloque óptico  $IP \geq 65$ , clase I y cierre de vidrio plano templado.
  - Alumbrado ornamental: las luminarias empleadas constarán de soporte de fundición inyectada de aluminio, hermeticidad del bloque óptico  $IP \geq 23$ , clase I.

#### Equipo auxiliar de encendido

- El equipo auxiliar de encendido se compone de reactancia, condensador y arrancador, en caso que sea necesario. Será preceptivo que todos los elementos del equipo auxiliar sean del mismo fabricante y que sus características sean las adecuadas para el funcionamiento de la lámpara.
- Los elementos del equipo auxiliar de encendido cumplirán lo siguiente:

- Reactancia

Las reactancias o balastos suministrarán la tensión y corriente de arranque a las lámparas, que alimentadas a la tensión y frecuencia nominal limitarán la corriente nominal de la lámpara entre un valor superior del 5% y otro inferior del 10%. Llevará inscrita la marca de fabricante, la tensión en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hertz, el esquema de conexionado, si tiene más de dos hilos, y la potencia nominal de la lámpara para la que ha sido prevista.

- Condensador

El factor de potencia se corregirá en cada punto de luz hasta un valor igual o superior a 0,95. El esquema de conexión será suministrado por el fabricante y llevará inscritas todas sus características, así como su capacidad en  $\mu f$ . Los condensadores han de cumplir con el R.E.B.T. e Instrucciones Complementarias, Normas UNE 20.152 y C.E.I. no 252 y 566 así como las Normas MV sobre alumbrado exterior y ensayos prescritos en dicha normativa.

- Arrancador

La tensión generada en el arrancador se corresponderá con la relación de transformación de la reactancia. Será obligatorio que tanto reactancia como arrancador sean del mismo fabricante, o bien que el arrancador sea de impulso directo o superposición. Los impulsos de tensión del arrancador deberán entrar por el contacto de la base y no por la rosca de la lámpara, no pudiéndose cambiar las conexiones.

Deberá llevar inscrita la marca del fabricante y todas sus características principales.

#### Proyector

- Los proyectores empleados en el alumbrado exterior serán conformes a la norma UNE-EN 60598-2-5.



- La carcasa de los proyectores será de fundición inyectada de aluminio, hermeticidad del bloque óptico IP  $\geq$  65 y clase I.

#### Luminarias

- Las luminarias tipo 1 y tipo 2 cumplirán lo siguiente:
  - La carcasa y el reflector serán dos cuerpos distintos. La carcasa podrá ser de policarbonato reforzado con fibra de vidrio, aluminio inyectado, poliéster o cualquier material apropiado con absorción mínima de flujo luminoso, con un grado de protección mínimo de IP-65. El reflector será de aluminio puro anodizado, pulido y electroabrillantado.
  - La apertura de la luminaria se producirá de forma que no quede abierta sobre la vía pública, ni vierta su equipo de encendido hacia la calzada. La cuba de cierre será de vidrio termorresistente preferentemente.
  - Dispondrán de dispositivo de regulación para el correcto enfoque de luminaria y lámpara tanto horizontal como verticalmente.
  - Dispondrán de capacidad suficiente para alojar el equipo auxiliar que irá en soporte aislado eléctricamente del resto de la luminaria.
  - La altura de colocación será igual o superior a 6 metros.
- Las luminarias colocadas a baja altura como las de fundición, las propias de urbanizaciones y jardines, las de paseos peatonales etc, cumplirán lo siguiente:
  - Deberán ir provistas de bloque óptico, reflector de lamas o cualquier otro dispositivo que controle el flujo luminoso de tal forma que la emisión de dicho flujo hacia el hemisferio superior, sea inferior al 5% del total.<sup>[1][2]</sup>
  - Estarán construidas en materiales antivandálicos, tanto la carcasa como el cierre.

#### Lámpara

- Las lámparas utilizadas en el alumbrado exterior podrán ser de diferentes tipos: de mercurio, de vapor de sodio de alta presión (VSAP), de halogenuros metálicos, leds, etc, dependiendo de la luminaria o proyector empleado.

- La lámpara llevarán inscrita la marca de fabricante, su potencia, tipo y tensión de funcionamiento.

#### **Forma y dimensiones de las luminarias o proyectores**

- La forma y dimensiones de la luminaria o proyector, y el tipo de lámpara o lámparas a emplear en cada caso son los definidos en el Proyecto.

#### **Ejecución**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- Todas las instalaciones irán provistas de reductor de flujo, en cualquiera de sus dos modalidades.
- La luminaria se colocará en su posición, sujetándola al báculo o columna, según el caso. Posteriormente, se colocará la lámpara o lámparas en el interior de la luminaria.
- Cuando se trate de un proyector, éste podrá ir sujeto a un báculo o columna, o independiente. Al igual que con las luminarias, una vez colocado el proyector en su ubicación definitiva, se colocará la lámpara dentro del mismo.

#### **Medición y abono**

- La luminaria o proyector se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye la luminaria o proyector, el reductor de flujo cuando la instalación sea sin línea de mando, los elementos para la colocación y sujeción



de la luminaria o proyector, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- La lámpara se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente colocadas. El precio incluye la lámpara, la colocación y sujeción de la misma a la luminaria o proyector, así como el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

#### Artículo C813/07.- CANALIZACIÓN PARA SERVICIOS

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

##### Definición

- Se define como canalización para servicios a la obra destinada a alojar los conductores que constituyen la red eléctrica, telefónica, telegráfica, semafórica, y otras de semejante naturaleza.
- Se distinguen dos tipos de canalización para servicios:
  - Canalización compuesta de tubos de PVC o polietileno, rellena de material granular.
  - Prisma rectangular de hormigón con tubos de PVC o polietileno embebidos en su interior.
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
  - Excavación de la zanja.
  - Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.
  - Colocación de los tubos de PVC o polietileno, que albergarán posteriormente la correspondiente instalación, con sus guías.
  - Relleno de la zanja con material granular u hormigón, según se define en el Proyecto.

##### Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de la canalización para servicios son las definidas en el Proyecto o, en su caso, las que ordene el D.O.

##### Materiales

- Con carácter general, los materiales utilizados en la construcción de la canalización cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

##### Guías

- Las guías son alambres o cables de acero galvanizado de pequeño diámetro que facilitan la introducción de los conductores dentro de los tubos.

##### Tubos

- Los tubos de PVC cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C291/04.- “Tubos de PVC” del presente Pliego.
- Los tubos de polietileno cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C293/04.- “Tubos de polietileno” del presente Pliego.

##### Material granular

- El material granular podrá ser zahorra o arena de cantera, según defina el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- La zahorra estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo C510/0701.- “Zahorras” del presente Pliego. La arena será de machaqueo.

##### Hormigón

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días.



### Material de relleno

- Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno situado entre la parte superior de la canalización en sí y el terreno, son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

### **Ejecución de las obras**

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.
- En primer lugar, se excavarán la zanja. Después, se ejecutará el lecho de apoyo y se colocarán los tubos que van a alojar a los conductores. Por último, se rellenará la zanja con material granular u hormigón, y posteriormente, se rellenará con material procedente de la excavación hasta el nivel del terreno.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de canalización realmente ejecutada. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, los tubos, las guías, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos y conexiones a pozos y arquetas, las pérdidas de material en recortes y empalmes, y el relleno, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

### **Artículo C814/07.- CONDUCTOR**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Definición**

- Se define como conductor al elemento constituido por alambres o cables protegidos por mezclas apropiadas de compuestos poliméricos (polietileno reticulado, etileno propileno, PVC, etc.), destinado a transmitir la electricidad.

### **Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones de los conductores son las definidas en el Proyecto.

### **Materiales**

- Tanto los conductores de fase, como el neutro y la puesta a tierra cumplirán las

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

especificaciones establecidas en la ITC-BT-09.- “Instalaciones de alumbrado exterior”.

- Los conductores a emplear en líneas subterráneas serán de cobre, de tensión nominal no inferior a 0,6/1 kV, y estarán aislados con mezclas apropiadas de compuestos poliméricos (polietileno reticulado, etileno propileno, PVC), siendo los definidos en el Proyecto.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de conductor realmente colocados. El precio incluye el conductor, la parte proporcional de la instalación de la toma de tierra de toda la instalación, las pérdidas de material en recortes y empalmes, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

### **Artículo C815/06.- CUADRO GENERAL DE MANIOBRA, PROTECCIÓN O DISTRIBUCIÓN**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Definición**

- Se define como tal al equipo que controla el funcionamiento y protección de una instalación eléctrica, incluido el armario de protección en el que se aloja. Consta fundamentalmente de dos módulos, de medida, y de mando y maniobra, en compartimentos independientes. Además, opcionalmente puede llevar acoplado un equipo reductor de flujo luminoso para ahorro de energía y estabilizador de tensión, con un reloj en su interior, que regula la intensidad de las lámparas de todas las luminarias que están conectadas a dicho cuadro mediante una línea denominada de mando.
- El módulo de mando y maniobra contendrá debidamente conexionado I.C.P. de corte unipolar, contactores, diferencial magnetotérmico, conmutadores, fusibles, terminales, cableado, tubo de protección para entrada y salida de cables, etc.
- El equipo reductor de flujo luminoso para ahorro de energía y estabilizador de tensión, estará debidamente conexionado con el armario de medida y maniobra, de componentes estáticos, con factor de potencia mínimo de 0,96, manteniendo constante el  $\cos\phi$ , siendo la intensidad magnetizante en el arranque inferior a la nominal. Este equipo reductor de flujo será de doble nivel.

**Forma y dimensiones**

- La forma y dimensiones del armario y de los diferentes elementos que contiene son las definidas en el Proyecto.

**Materiales**

- El armario está fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio en caliente, con grado de protección IP 559 según UNE 20324, resistente al choque y agentes atmosféricos, tipo intemperie. Tiene puertas abisagradas y cierres herméticos.

- El cuadro general, al ser una unidad compuesta de elementos múltiples (programadores, interruptores, contadores, termostatos, resistencias de caldo, elementos de medida, pilotos, bandejas, cableados, etc.), está constituido por diferentes materiales, según los elementos de los que formen parte, debiendo cumplir cada uno la normativa específica que le sea de aplicación.

**Condiciones de ejecución**

- El transporte, manipulación e instalación de los equipos se realizará conforme a las especificaciones que, suministradas por el fabricante, hayan merecido la aprobación del D.O.
- Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

**Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de cuadro realmente instaladas. El precio incluye el continente y el contenido del cuadro, la acometida a la red eléctrica hasta una distancia máxima de 300 m, la cimentación, el reductor de flujo de doble nivel, la instalación, el cableado interior del cuadro, la parte proporcional de la instalación de la toma de tierra, el Proyecto de la instalación eléctrica, su tramitación y entrega de boletines, los permisos y pruebas de toda la instalación hasta su correcto funcionamiento, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

**Artículo C817/07.- ARQUETA PARA CANALIZACIÓN DE SERVICIOS**

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo C410/04.- “*Arquetas y pozos de registro*” del presente Pliego, además de las especificaciones contenidas en el REBT y sus ITC, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

**Definición**

- Se define como arqueta para canalización para servicios al elemento prismático que sirve para:





- Conexión entre el punto de luz y la canalización.<sup>[L]  
[SEP]</sup>
- Cambios de dirección o derivaciones de la canalización.
- Registro de canalización.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo C410/04.- “*Arquetas y pozos de registro*” del presente Pliego.

### 8.1.RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA

#### Artículo C820/04.- TIERRA VEGETAL

##### Definición

- Se define como tal, a la tierra procedente de la parte superficial de un terreno con alto contenido en materia orgánica colocada en formación de parterres y restitución de taludes.

##### Procedencia

- La tierra vegetal puede proceder de:
  - Operaciones de la explanación de la propia obra. Debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a los dos metros. Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo.
  - Préstamo o aportación. Será tierra no abonada con un alto contenido en materia orgánica, estará exenta de elementos extraños y de semillas de malas hierbas. No tendrá más de un 20% de materiales pétreos de tamaño superior a 20 mm, y la medida de los terrones será:
    - Tierra vegetal cribada  $\leq 16$  mm
    - Tierra vegetal no cribada  $\leq 40$  mm

#### Condiciones de suministro y almacenaje

- El suministro de la tierra vegetal de préstamo o aportación se realizará en sacos o a granel. Cuando se realice en sacos figurarán los siguientes datos:

- Identificación del producto.<sup>[L]  
[SEP]</sup>
- Nombre del fabricante o marca comercial
- Peso neto

- El almacenaje se realizará de manera que no se alteren sus características.

#### Ejecución

- Si el suministro se realiza a granel, la tierra vegetal será transportada en camiones hasta el lugar donde haya de ser extendida.

- Una vez que la tierra ha sido llevada al lugar donde se va a emplear, se procederá a su extensión con el espesor definido en el Proyecto, y al desmenuzado y posterior rastrillado de los terrones para cumplir con lo especificado en el presente Pliego.

#### Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de tierra vegetal realmente colocada. El precio incluye la tierra vegetal, caso de que se trate de tierra de préstamo o aportación, la eliminación mediante rastrillado y desmenuzado de terrones, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

#### Artículo C822/04.- SIEMBRA MANUAL

##### Definición



- Se define como siembra manual a la aplicación de forma manual sobre un soporte adecuado (previamente abonado y regado), de semillas al objeto de conseguir, una vez germinadas y desarrolladas, el deseado manto de vegetación definido en cada caso.

### **Materiales**

#### Semillas

- Las semillas son el albergue de las plantas en embrión. Almacenan el germen del progenitor o progenitores, protegido de diversas maneras contra el calor, el frío, la sequía y el agua hasta que se presenta una situación favorable para su desarrollo.
- La dotación mínima de semillas será de 0,05 kg/m<sup>2</sup>, procediendo en todo caso de casas comerciales acreditadas y siendo del tamaño, aspecto y color de la especie botánica elegida. Para todas las partidas de semillas se exige el certificado de origen y la aprobación del D.O.
- Las semillas no estarán contaminadas por hongos ni presentarán signos de haber sufrido alguna enfermedad micológica. Tampoco presentarán parasitismo de insectos.
- Cada especie deberá ser suministrada en envases individuales, sellados o en sacos cosidos, identificados y rotulados, para certificar las características de la semilla.

#### Agua

- Las aguas empleadas para los riegos nunca serán salitrosas (su contenido en cloruros sódicos o magnésicos será siempre inferior al 1%).

### **Ejecución**

- Previamente al sembrado, la composición de la mezcla de semillas se someterá a la aprobación del D.O.
- Si la semilla requiere ser fertilizada y sembrada en seco, se aplicará el cultivo fertilizante de acuerdo con las instrucciones del proveedor de la semilla.

- Antes de la extensión de las semillas, se extenderá una capa de tierra vegetal, que será abonada y regada.

- Las siembras se realizarán en la época vegetativa de la semilla. En cualquier caso queda prohibido expresamente realizar siembras en días de fuertes vientos, lluvias o heladas. El sembrado será manual, comprobándose periódicamente la adecuada distribución y cuantía de la siembra, la cual debe ser la especificada, procediéndose a distribuir nuevas cantidades de semilla si la cuantía hubiera sido insuficiente.

- Durante el período de garantía de la obra, se realizarán los riegos y demás trabajos necesarios para mantener la siembra en perfectas condiciones de conservación, debiendo reponer la misma en aquellas zonas en las que hubiera fracasado.

### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de siembra realmente ejecutada. El precio incluye las semillas y el agua, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad. El abono orgánico o mineral y la tierra vegetal, serán de abono independiente.

### **Artículo C830/07.- TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO**

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua” (aprobado por Orden de 28 de julio de 1.974), completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### **Definición**

- Se define como el conducto que se emplea para el transporte de agua potable. <sup>[L]</sup><sub>SEP</sub>
- La ejecución de la unidad de obra comprende las siguientes operaciones: <sup>[L]</sup><sub>SEP</sub>
  - Excavación de la zanja. <sup>[L]</sup><sub>SEP</sub>



- Ejecución del lecho de apoyo con material granular u hormigón según se define en el Proyecto.<sup>[1]</sup><sup>[SEP]</sup>
- Colocación de los tubos, incluyendo juntas, piezas especiales y accesorios.
- Hormigonado en los codos, conos de reducción, tés y bridas ciegas.<sup>[1]</sup><sup>[SEP]</sup>
- Relleno parcial de la zanja.<sup>[1]</sup><sup>[SEP]</sup>
- Realización de pruebas sobre la tubería instalada.<sup>[1]</sup><sup>[SEP]</sup>
- Relleno de la zanja según se define en el Proyecto.

### Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones de los tubos son las definidas en el Proyecto o, en su caso, ordene el D.O. Se utilizarán los tipos de tubería que hayan sido ampliamente sancionados por la práctica y aceptados por el D.O.

### Materiales

- El material constituyente de los tubos podrá ser de muy diversos tipos (fundición, polietileno, etc.), utilizándose el definido en el Proyecto o, en su caso, ordenado por el D.O.
- Con carácter general, todos los materiales utilizados en la construcción de tubos para abastecimiento cumplirán con lo especificado en las instrucciones y normas vigentes que les afecten.

### Tubos

- Los tubos de polietileno cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C293/04.- “Tubos de polietileno” del presente Pliego. Siendo todos ellos de alta densidad PE 100.
- Los tubos de fundición cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo C294/06.- “Tubos de fundición” del presente Pliego.

### Material granular

- El material granular será zahorra o arena de cantera, según sea definido en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.

### Hormigón

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascals (20 MPa), a veintiocho (28) días.

### Material de relleno

- Los materiales empleados en las diferentes capas que constituyen el relleno de la zanja, espesor de tongadas y grado de compactación son los definidos en el Proyecto o los que, en su caso, establezca el D.O.

### Ejecución de las obras

- Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

### Condiciones de puesta en obra

- El montaje del conducto deberá ser realizado por personal experimentado, cuidando especialmente las alineaciones de los tubos, la naturaleza de los materiales de apoyo y relleno, el grado de compactación del mismo, así como la forma y anchura de la zanja.
- El tubo seguirá las alineaciones definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O., quedando centrados y alineados dentro de la zanja.
- Antes de bajar los tubos a la zanja el D.O. los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.
- El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos. El apoyo de los tubos se realizará de forma uniforme en su parte cilíndrica.



- Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.
- En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se evitará su obstrucción. Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.
- Sin perjuicio de que otros condicionantes de la obra limiten la longitud, no se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones del Proyecto.
- No se procederá al relleno de la zanja sin autorización expresa del D.O. El relleno se realizará según las especificaciones indicadas en el presente Pliego.
- Los recubrimientos mínimos, medidos como distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie del terreno, son los definidos en el Proyecto o, en su caso, establezca el D.O.
- En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente según se define en el Proyecto o indique el D.O.
- La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

#### Pruebas de presión y estanqueidad

- Una vez instalada la tubería, y parcialmente rellena la zanja, excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión y estanqueidad, según la normativa vigente, en los tramos que especifique el D.O.
- Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

- Si los resultados no fueran válidos, el contratista corregirá a su costa los defectos y procederá de nuevo a hacer las pruebas hasta obtener los resultados adecuados. No se continuarán los trabajos hasta que los resultados hayan sido satisfactorios y aceptados por el D.O.

#### **Medición y abono**

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de tubo realmente colocado. El precio incluye la excavación de la zanja, la ejecución del lecho de apoyo, la colocación de los tubos, las uniones entre tubos, parte proporcional de válvulas y piezas de conexión, así como las pérdidas de material en recortes y empalmes, la realización de pruebas sobre la tubería instalada y el relleno de la zanja, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

## **8. PARTIDAS ALZADAS.**

### **Artículo C900/07.- PARTIDAS ALZADAS**

- Las partidas alzadas cumplirán lo establecido en el Artículo C106/10.- “*Medición y Abono*” del presente Pliego.
- Las partidas alzadas de abono íntegro constituyen formalmente una unidad de obra, por lo que se han incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP. Las que son a justificar no constituyen unidad de obra. Las que se abonen de una forma diferente, establecida expresamente en este PPTP, tendrán el carácter correspondiente a su propia definición y forma de abono.

### **Artículo C901/11.- PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**

- La presente p.a. se destina al pago de las medidas preventivas específicas que ha de disponer el contratista y que ha de definir pormenorizadamente en el PSS. Este PSS será elaborado partiendo del ESS incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación preventiva



(concretamente en el RD 1627/97). Su valoración se ha determinado en el ESS, y no incluye otra serie de medidas de prevención y protección necesarias que se han considerado como costes directos o indirectos de las unidades de obra, y como gastos generales o costes indirectos de la obra (equipos de protección individual, instalaciones de higiene y bienestar, reconocimientos médicos, reuniones, información y formación de los trabajadores y otros de similar naturaleza), es decir, el importe de esta p.a. se corresponde con el abono de las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS como si fueran unidades de obra, cuyo coste está imputado directamente a este Proyecto a través del presupuesto propio del ESS.

- Dado que las disposiciones preventivas establecen que el contratista, antes del comienzo de los trabajos, deberá presentar el PSS inicial para la aprobación, en su caso, de la Administración, previo informe del CSS/O, será este PSS el que concrete, a partir del ESS y de los procedimientos constructivos que haya de emplear, las medidas preventivas o adecuaciones del PSS inicial que se hayan de realizar de acuerdo a las disposiciones preventivas de aplicación. El importe de EM que figura como valoración de esta p.a. será la cantidad total a abonar al contratista. Solamente en los casos en que se produzcan modificaciones del contrato, se podrá modificar este importe (como ocurre con cualesquiera otras unidades de obra), siempre que la citada modificación justifique la alteración preventiva.

- Por lo tanto, el contratista adjudicatario, al igual que el resto de licitadores, deberá tenerlo muy en cuenta en la licitación, de modo que valore los sistemas y medios constructivos que va a emplear realmente en la obra, así como las medidas preventivas, y su coste, con el fin de que todo ello sea tenido en cuenta en la oferta que presente.

- Será de aplicación el segundo párrafo del Artículo 154.3 del RLCAP.

- Es decir, el contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y prevención de riesgos laborales. En lo concerniente a las medidas de prevención y protección de riesgos laborales, que son obligación del contratista, y que deberá establecer en el plan de seguridad y salud (PSS), a presentar por él una vez elaborado a partir del estudio de seguridad y salud (ESS) y de los métodos constructivos que ha de emplear en la

ejecución, se estará a lo que se establece, además de en las disposiciones de aplicación, en el propio ESS y en el PPTP del Proyecto, habiéndose incorporado el presupuesto del ESS al del Proyecto como una partida alzada, cuyo objeto y forma de abono se concretan en el presente Pliego.

#### **Medición y abono**

- Esta p.a. se abonará al contratista en su totalidad, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas preventivas que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

- Las protecciones preventivas que específicamente se establecen en el ESS, al finalizar la obra quedarán en poder del contratista.

#### **Artículo C902/10.- PARTIDA ALZADA DE ABONO ÍNTEGRO PARA LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS**

- La presente P.A. se destina al pago de las medidas a llevar a cabo al finalizar las obras, para su limpieza y terminación definitiva, según se recoge en el Apartado 10o de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1.987, *“Sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de las obras fijas en vías fuera de poblado”*, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego, y con la que no se trata de suplir la correcta ejecución las unidades de obra, que quedan definidas en el presente Pliego.

- Será de aplicación el Artículo 154 del RGLCAP. <sup>[1]</sup><sub>SEP</sub>

- Las medidas a tomar para la ejecución de esta p.a. son las que se recogen a continuación, que se engloban en los grupos de actividades siguientes:

#### **Acondicionamiento de taludes y márgenes**





- Revisar el ataluzado en terraplenes, desmontes y en el revestimiento de los taludes con tierra vegetal, corrigiendo los defectos o cárcavas, en caso de producirse.
- Limpieza de los terrenos adyacentes a los bordes de la explanación de piedras, materiales caídos, restos de hormigón, ferralla, firme antiguo, anclajes de bionda antiguos no utilizados, latiguillos, berenjenos, etc.
- Desbroce mecánico y manual de la obra.

#### Drenaje

- Limpieza de cunetas y arquetas.
- Limpieza de los cauces naturales en los 50 m aguas arriba y aguas debajo del paso.
- Limpieza del interior de las obras de drenaje transversal, pasos inferiores, etc.
- Trasdosado de las boquillas de salida de las obras de drenaje.

#### Muros y estructuras

- Retirar restos de elementos utilizados para realizar pruebas de carga.
- Retirar puntas y otros restos de acero que alteren la uniformidad del paramento.
- Demolición y retirada a vertedero de las cimentaciones auxiliares para la ejecución de la estructura.
- Limpieza de la parte inferior de la estructura de piedras, materiales caídos, restos de hormigón, ferralla, latiguillos, berenjenos, etc.
- Limpieza del terreno situado bajo la estructura, reponiéndolo a su estado original.

#### Señalización

- Tapar las cimentaciones de carteles y señales para que no sea visible el hormigón. En caso de que esto no sea posible, demoler el hormigón de la cimentación y retirarlo a vertedero.

- Retirar la señalización vertical y los carteles informativos de obra, incluidos los carteles institucionales del Gobierno de Cantabria.

#### Cerramientos

- Revisar y reparar, en su caso, todos los cerramientos.
- Limpieza de materiales, piedras y otros restos caídos a ambos lados de los cierres de fábrica, y comprobación y reparación, en su caso, de los llagueados de dichos cierres.
- En el caso de cierres de estacas y cables, comprobar y realizar, en su caso, el tesado de los cables, y tapar las zapatas de los postes para que no sea visible el hormigón.

#### **Medición y abono**

- Por tratarse de una partida alzada de abono íntegro, constituye formalmente una unidad de obra, por lo que se ha incorporado a la justificación de precios (sin descomposición), a los Cuadros de Precios (en el 2 sin descomposición) y al presente PPTP.

- La presente partida alzada, de acuerdo al Artículo 154 del RGLCAP, se abonará al contratista en su totalidad, una vez concluidos a satisfacción del D.O. los trabajos u obras a que se refiere.

#### **Artículo C902/11.- PARTIDA ALZADA PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

La presente P.A. se destina al pago de las medidas previstas que ha de disponer el contratista para la gestión de residuos y que ha de definir pormenorizadamente en el Plan de Gestión de Residuos. Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (EGRCD) incluido en el Proyecto en la forma establecida en la legislación ambiental (concretamente en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero).

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de



febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y, en el Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este Artículo del presente Pliego.

### Definición

- La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.
- Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.
- Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.
- Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.
- Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

### Clasificación de los residuos

- Los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD) se clasifican en los siguientes tipos:
  - RCD homogéneos<sup>[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]</sup>

Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan en fracciones homogéneas separadas.

- RCD heterogéneos

Son residuos no peligrosos (inertes o no) que se presentan mezclados entre si, siendo necesario un proceso para separar aquellos que se puedan reciclar o valorizar.

### Ejecución de las obras

#### Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

- El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.
- Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.
- Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coordinados por el contratista principal.
- El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.
- El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.
- El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:
  - Identificación de la obra<sup>[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]</sup>
  - Estimación sobre los residuos a generar<sup>[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]</sup>
  - Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto<sup>[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10]</sup>



- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
- Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
- Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

#### Condiciones generales

- Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.
- Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.
- Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.
- Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de

construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

- En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.
- Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

#### Almacenamiento de residuos

- Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.
- En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:
  - Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
  - En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
  - La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.



- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

### Medición y abono

Esta P.A. se abonará al contratista parcial o totalmente, en términos de adjudicación, mes a mes durante el plazo de ejecución de la obra, a medida que se vayan disponiendo las medidas de gestión y tratamientos de residuos que correspondan, por importe mensual proporcional al empleo de estas medidas, según criterio de la D.O.

- El precio incluye todos los trabajos necesarios para dicho tratamiento y eliminación, permisos, coste del Gestor o Gestores autorizados y cualquier otra operación necesaria para la correcta ejecución de la unidad hasta el cumplimiento de todos los requerimientos establecidos en el R.D. 105/2008 y en el Decreto 72/2010.

- En el caso del tratamiento de los residuos de construcción correspondientes a las tierras procedentes de las excavaciones y desbroces (homogéneo), en el precio que figura en el cuadro de precios se incluyen los gastos de gestión, ocupación o compra de los terrenos necesarios para su depósito, explotación y arreglo final de los mismos, así como todas las obras de acceso, incluso reparaciones o mejoras para facilitar el mismo, y evacuación de las aguas, nivelación, ataluzado y plantación o siembra en su caso, de acuerdo con los condicionantes impuestos por la Dirección de Obra a la vista de la propuesta que deberá realizar previamente el contratista aportando cuantos planos y detalles sean precisos a juicio de la Dirección de Obra.

- Previamente al depósito de tierras procedentes de la excavación en su lugar de destino, cuya gestión para su obtención, ocupación o compra corresponde al contratista, se retirará la capa de tierra vegetal de la superficie que se ocupará con los excedentes de la excavación, y se mantendrá separada de los rellenos hasta que finalicen los mismos, momento en el que la tierra vegetal se extenderá sobre la superficie acabada del depósito finalizado para dar sobre la misma el tratamiento final establecido.

- Todas las operaciones señaladas en los dos párrafos anteriores se encuentran incluidas dentro del precio de tratamiento de residuos previsto en el Cuadro de Precios.

- El precio no incluye los costes de transportes del residuo hasta la planta de tratamiento, así como aquellas otras medidas preparatorias que sean necesarias antes del proceso de tratamiento y que se han considerado como costes directos o indirectos, ya incluidos en el precio, de las unidades de obra en que se producen.

### Artículo C911/05.- PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR

- Las presentes p.a. se destina al pago de unidades de las cuales se ha de justificar presupuesto.

#### Reposición de servicios afectados no localizados

Para cualquier servicio afectado no localizado se procederá a su retirada y posterior colocación/instalación, incluyendo toda la mano de obra y materiales necesarios para la correcta terminación con calidad, al menos, igual a la anterior.

#### Conexión del alumbrado

Se procederá a la conexión del alumbrado con la red de energía eléctrica existente.

### Medición y abono

La presente partida alzada, de acuerdo al Artículo 154 del RGLCAP, se valorarán a los precios de la adjudicación con arreglo a las condiciones del contrato y al resultado de las mediciones correspondientes. Cuando los precios de una o varias unidades de obra no figuren incluidos en los cuadros de precios, se procederá conforme a lo dispuesto en el artículo 146.2 de la Ley, en cuyo caso, para la introducción de los nuevos precios así determinados habrán de cumplirse conjuntamente las dos condiciones siguientes:

a) Que el órgano de contratación haya aprobado, además de los nuevos precios, la justificación y descomposición del presupuesto de la partida alzada, y



b) Que el importe total de dicha partida alzada, teniendo en cuenta en su valoración tanto los precios incluidos en los cuadros de precios como los nuevos precios de aplicación, no exceda del importe de la misma figurado en el proyecto

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:





# DOCUMENTO Nº 4 - PRESUPUESTO



**ÍNDICE**

<b>1</b>	<b>MEDICIONES.....</b>	<b>2</b>
1.1	MEDICIONES AUXILIARES .....	2
1.1.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2
1.1.2.	FIRMES .....	6
1.2	MEDICIONES POR CAPÍTULO.....	11
<b>2</b>	<b>CUADRO DE PRECIOS Nº 1 .....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>CUADRO DE PRECIOS Nº 2 .....</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>23</b>
4.1	PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS .....	23
4.2	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	31



## 1 MEDICIONES

### 1.1 MEDICIONES AUXILIARES

#### 1.1.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

P.K.	Área de desmonte (metros cuadrados)	Volume n de desmonte (metros cúbicos)	Volumen reutilizable (metros cúbicos)	Área de terraplén (metros cuadrados)	Volumen de terraplén (metros cúbicos)	Vol. desmonte acumulado (metros cúbicos)	Vol. reutilizable acumulado (metros cúbicos)	Vol. terraplén acumulado (metros cúbicos)	Vol. neto acumulado (pies cúbicos)
0+060.00	5.40	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+080.00	5.02	103.26	103.26	0.81	14.43	103.26	103.26	14.43	88.82
0+100.00	3.02	80.46	80.46	1.04	18.54	183.72	183.72	32.97	150.74
0+120.00	3.95	69.47	69.47	1.96	30.21	253.18	253.18	63.18	190.00
0+140.00	2.03	59.20	59.20	2.43	44.51	312.38	312.38	107.69	204.69
0+160.00	7.25	92.46	92.46	0.39	28.81	404.84	404.84	136.50	268.33

0+180.00	5.18	123.97	123.97	0.36	7.83	528.81	528.81	144.34	384.47
0+200.00	10.50	156.38	156.38	0.00	3.72	685.19	685.19	148.05	537.14
0+220.00	9.75	201.70	201.70	0.00	0.00	886.90	886.90	148.05	738.84
0+240.00	6.79	165.39	165.39	0.10	1.01	1052.29	1052.29	149.06	903.23
0+260.00	10.56	170.27	170.27	0.00	1.07	1222.56	1222.56	150.13	1072.42
0+280.00	11.69	218.93	218.93	0.00	0.00	1441.49	1441.49	150.13	1291.35
0+300.00	7.37	189.89	189.89	0.00	0.00	1631.37	1631.37	150.13	1481.24
0+320.00	6.86	142.30	142.30	0.42	4.22	1773.68	1773.68	154.36	1619.32
0+340.00	4.66	115.07	115.07	0.84	12.75	1888.75	1888.75	167.11	1721.64
0+360.00	1.06	57.14	57.14	3.96	48.36	1945.89	1945.89	215.47	1730.43
0+380.00	3.28	43.26	43.26	1.63	56.26	1989.16	1989.16	271.73	1717.43



0+400.0 00	8.67	119.14	119.14	0.00	16.34	2108.30	2108.30	288.07	1820.2 3
0+420.0 00	5.73	141.47	141.47	1.57	17.33	2249.77	2249.77	305.39	1944.3 8
0+440.0 00	2.58	82.69	82.69	2.19	37.69	2332.46	2332.46	343.08	1989.3 8
0+460.0 00	3.64	61.96	61.96	1.44	36.84	2394.42	2394.42	379.93	2014.4 9
0+480.0 00	4.07	76.80	76.80	0.84	23.25	2471.22	2471.22	403.17	2068.0 4
0+500.0 00	3.95	79.88	79.88	0.81	16.86	2551.10	2551.10	420.03	2131.0 7
0+520.0 00	7.44	113.64	113.64	0.24	10.65	2664.74	2664.74	430.68	2234.0 6
0+540.0 00	12.25	196.78	196.78	0.00	2.37	2861.53	2861.53	433.05	2428.4 7
0+560.0 00	13.48	256.75	256.75	0.00	0.00	3118.27	3118.27	433.05	2685.2 2
0+580.0 00	22.25	344.30	344.30	0.43	4.65	3462.57	3462.57	437.70	3024.8 7
0+600.0 00	6.79	284.61	284.61	3.22	37.69	3747.18	3747.18	475.39	3271.7 9

0+620.0 00	0.00	68.54	68.54	25.80	290.42	3815.72	3815.72	765.81	3049.9 1
0+640.0 00	0.00	0.00	0.00	12.82	387.90	3815.72	3815.72	1153.7 1	2662.0 1
0+660.0 00	0.50	4.98	4.98	4.29	171.74	3820.70	3820.70	1325.4 5	2495.2 6
0+680.0 00	5.75	62.45	62.45	0.90	52.16	3883.15	3883.15	1377.6 0	2505.5 5
0+700.0 00	7.23	129.83	129.83	0.52	14.19	4012.98	4012.98	1391.7 9	2621.1 9
0+720.0 00	11.80	190.34	190.34	0.00	5.16	4203.32	4203.32	1396.9 5	2806.3 7
0+740.0 00	10.25	220.52	220.52	0.00	0.00	4423.84	4423.84	1396.9 5	3026.9 0
0+760.0 00	8.84	190.85	190.85	0.00	0.00	4614.69	4614.69	1396.9 5	3217.7 5
0+780.0 00	5.12	139.57	139.57	0.22	2.21	4754.26	4754.26	1399.1 6	3355.1 0
0+800.0 00	5.87	109.96	109.96	0.54	7.64	4864.22	4864.22	1406.8 0	3457.4 3
0+820.0 00	6.30	121.69	121.69	0.19	7.28	4985.91	4985.91	1414.0 8	3571.8 4



0+840.0 00	8.49	147.88	147.88	0.17	3.61	5133.79	5133.79	1417.6 8	3716.1 1
0+860.0 00	6.23	147.06	147.06	0.98	11.58	5280.85	5280.85	1429.2 6	3851.5 9
0+880.0 00	6.54	127.39	127.39	1.61	26.13	5408.24	5408.24	1455.3 9	3952.8 5
0+900.0 00	7.49	139.72	139.72	1.99	36.48	5547.97	5547.97	1491.8 7	4056.1 0
0+920.0 00	1.66	91.28	91.28	3.67	56.83	5639.25	5639.25	1548.7 0	4090.5 5
0+940.0 00	2.51	41.06	41.06	4.83	87.99	5680.31	5680.31	1636.6 9	4043.6 2
0+960.0 00	7.41	99.00	99.00	0.05	49.18	5779.30	5779.30	1685.8 7	4093.4 3
0+980.0 00	5.42	128.12	128.12	0.67	7.37	5907.42	5907.42	1693.2 4	4214.1 8
1+000.0 00	8.31	136.61	136.61	0.23	9.37	6044.02	6044.02	1702.6 1	4341.4 1
1+020.0 00	5.64	138.97	138.97	1.01	12.58	6182.99	6182.99	1715.2 0	4467.8 0
1+040.0 00	3.66	93.09	93.09	1.93	29.48	6276.08	6276.08	1744.6 8	4531.4 1

1+060.0 00	3.87	75.28	75.28	1.90	38.33	6351.36	6351.36	1783.0 0	4568.3 6
1+080.0 00	4.92	87.94	87.94	1.18	30.78	6439.30	6439.30	1813.7 8	4625.5 2
1+100.0 00	3.37	83.01	83.01	0.92	20.97	6522.32	6522.32	1834.7 6	4687.5 6
1+120.0 00	10.76	141.44	141.44	0.00	9.21	6663.75	6663.75	1843.9 7	4819.7 9
1+140.0 00	9.84	206.29	206.29	0.01	0.12	6870.05	6870.05	1844.0 9	5025.9 6
1+160.0 00	14.01	239.05	239.05	0.00	0.13	7109.10	7109.10	1844.2 2	5264.8 8
1+180.0 00	12.34	264.33	264.33	0.04	0.36	7373.43	7373.43	1844.5 9	5528.8 5
1+200.0 00	10.26	226.93	226.93	0.00	0.35	7600.36	7600.36	1844.9 4	5755.4 2
1+220.0 00	9.08	194.36	194.36	0.00	0.08	7794.72	7794.72	1845.0 2	5949.7 0
1+240.0 00	7.94	170.95	170.95	0.10	1.06	7965.67	7965.67	1846.0 8	6119.5 9
1+260.0 00	12.68	207.01	207.01	0.00	1.01	8172.68	8172.68	1847.0 9	6325.5 9





1+280.0 00	15.78	285.10	285.10	0.00	0.03	8457.78	8457.78	1847.1 3	6610.6 5
1+300.0 00	11.61	274.06	274.06	0.00	0.00	8731.84	8731.84	1847.1 3	6884.7 1
1+320.0 00	10.70	223.18	223.18	0.00	0.00	8955.02	8955.02	1847.1 3	7107.8 9
1+340.0 00	10.49	212.08	212.08	0.00	0.00	9167.10	9167.10	1847.1 3	7319.9 7
1+360.0 00	7.66	182.19	182.19	0.00	0.03	9349.29	9349.29	1847.1 6	7502.1 4
1+380.0 00	6.25	139.65	139.65	0.03	0.35	9488.94	9488.94	1847.5 0	7641.4 4
1+400.0 00	4.49	107.71	107.71	1.27	12.95	9596.65	9596.65	1860.4 5	7736.2 0
1+420.0 00	10.73	152.54	152.54	0.01	12.80	9749.20	9749.20	1873.2 5	7875.9 5
1+440.0 00	9.28	200.12	200.12	1.43	14.42	9949.32	9949.32	1887.6 6	8061.6 5
1+460.0 00	12.77	220.54	220.54	2.26	36.88	10169.8 6	10169.86	1924.5 4	8245.3 2
1+480.0 00	26.59	393.61	393.61	0.06	23.23	10563.4 7	10563.47	1947.7 7	8615.7 0

1+500.0 00	17.62	442.08	442.08	0.00	0.63	11005.5 5	11005.55	1948.4 0	9057.1 5
1+520.0 00	7.89	255.10	255.10	0.12	1.17	11260.6 5	11260.65	1949.5 7	9311.0 8
1+540.0 00	5.76	136.47	136.47	0.52	6.41	11397.1 2	11397.12	1955.9 7	9441.1 5
1+560.0 00	22.54	282.95	282.95	0.00	5.28	11680.0 7	11680.07	1961.2 5	9718.8 2
1+580.0 00	16.13	386.64	386.64	0.00	0.04	12066.7 1	12066.71	1961.2 9	10105. 42
1+600.0 00	12.62	287.48	287.48	0.00	0.00	12354.1 9	12354.19	1961.2 9	10392. 90
1+620.0 00	7.39	200.11	200.11	0.00	0.04	12554.3 1	12554.31	1961.3 3	10592. 97



## 1.1.2. FIRMES

	Tipo de área	Área	Vol. incremental	Vol. acumul.
		Metros cuadrados	Metros cúbicos	Metros cúbicos
P.K.: 0+060.000				
	Rodadura	0.30	0.00	0.00
	Intermedia	0.42	0.00	0.00
	Base	1.80	0.00	0.00
	SubBase	4.50	0.00	0.00
P.K.: 0+080.000				
	Rodadura	0.30	6.00	6.00
	Intermedia	0.42	8.40	8.40
	Base	1.80	36.00	36.00
	SubBase	4.50	90.00	90.00
P.K.: 0+100.000				
	Rodadura	0.30	6.00	12.00
	Intermedia	0.42	8.40	16.80
	Base	1.80	36.00	72.00
	SubBase	4.50	90.00	180.00
P.K.: 0+120.000				
	Rodadura	0.30	6.00	18.00
	Intermedia	0.42	8.40	25.20
	Base	1.80	36.00	108.00
	SubBase	4.50	90.00	270.00
P.K.: 0+140.000				
	Rodadura	0.30	6.00	24.00
	Intermedia	0.42	8.40	33.60
	Base	1.80	36.00	144.00
	SubBase	4.50	90.00	360.00
P.K.: 0+160.000				
	Rodadura	0.30	6.00	30.00
	Intermedia	0.42	8.40	42.00
	Base	1.80	36.00	180.00
	SubBase	4.50	90.00	450.00
P.K.: 0+180.000				
	Rodadura	0.30	6.00	36.00
	Intermedia	0.42	8.40	50.40
	Base	1.80	36.00	216.00

	SubBase	4.50	90.00	540.00
P.K.: 0+200.000				
	Rodadura	0.30	6.00	42.00
	Intermedia	0.42	8.40	58.80
	Base	1.80	36.00	252.00
	SubBase	4.50	90.00	630.00
P.K.: 0+220.000				
	Rodadura	0.30	6.00	48.00
	Intermedia	0.42	8.40	67.20
	Base	1.80	36.00	288.00
	SubBase	4.50	90.00	720.00
P.K.: 0+240.000				
	Rodadura	0.30	6.00	54.00
	Intermedia	0.42	8.40	75.60
	Base	1.80	36.00	324.00
	SubBase	4.50	90.00	810.00
P.K.: 0+260.000				
	Rodadura	0.30	6.00	60.00
	Intermedia	0.42	8.40	84.00
	Base	1.80	36.00	360.00
	SubBase	4.50	90.00	900.00
P.K.: 0+280.000				
	Rodadura	0.30	6.00	66.00
	Intermedia	0.42	8.40	92.40
	Base	1.80	36.00	396.00
	SubBase	4.50	90.00	990.00
P.K.: 0+300.000				
	Rodadura	0.30	6.00	72.00
	Intermedia	0.42	8.40	100.80
	Base	1.80	36.00	432.00
	SubBase	4.50	90.00	1080.00
P.K.: 0+320.000				
	Rodadura	0.30	6.00	78.00
	Intermedia	0.42	8.40	109.20
	Base	1.80	36.00	468.00
	SubBase	4.50	90.00	1170.00
P.K.: 0+340.000				
	Rodadura	0.30	6.00	84.00
	Intermedia	0.42	8.40	117.60
	Base	1.80	36.00	504.00
	SubBase	4.50	90.00	1260.00
P.K.: 0+360.000				
	Rodadura	0.30	6.00	90.00
	Intermedia	0.42	8.40	126.00



	Base	1.80	36.00	540.00
	SubBase	4.50	90.00	1350.00
P.K.: 0+380.000				
	Rodadura	0.30	6.00	96.00
	Intermedia	0.42	8.40	134.40
	Base	1.80	36.00	576.00
	SubBase	4.50	90.00	1440.00
P.K.: 0+400.000				
	Rodadura	0.25	5.50	101.50
	Intermedia	0.35	7.70	142.10
	Base	1.50	33.00	609.00
	SubBase	3.75	82.50	1522.50
P.K.: 0+420.000				
	Rodadura	0.25	5.00	106.50
	Intermedia	0.35	7.00	149.10
	Base	1.50	30.00	639.00
	SubBase	3.75	75.00	1597.50
P.K.: 0+440.000				
	Rodadura	0.25	5.00	111.50
	Intermedia	0.35	7.00	156.10
	Base	1.50	30.00	669.00
	SubBase	3.75	75.00	1672.50
P.K.: 0+460.000				
	Rodadura	0.30	5.50	117.00
	Intermedia	0.42	7.70	163.80
	Base	1.80	33.00	702.00
	SubBase	4.50	82.50	1755.00
P.K.: 0+480.000				
	Rodadura	0.30	6.00	123.00
	Intermedia	0.42	8.40	172.20
	Base	1.80	36.00	738.00
	SubBase	4.50	90.00	1845.00
P.K.: 0+500.000				
	Rodadura	0.30	6.00	129.00
	Intermedia	0.42	8.40	180.60
	Base	1.80	36.00	774.00
	SubBase	4.50	90.00	1935.00
P.K.: 0+520.000				
	Rodadura	0.30	6.00	135.00
	Intermedia	0.42	8.40	189.00
	Base	1.80	36.00	810.00
	SubBase	4.50	90.00	2025.00
P.K.: 0+540.000				
	Rodadura	0.30	6.00	141.00

	Intermedia	0.42	8.40	197.40
	Base	1.80	36.00	846.00
	SubBase	4.50	90.00	2115.00
P.K.: 0+560.000				
	Rodadura	0.30	6.00	147.00
	Intermedia	0.42	8.40	205.80
	Base	1.80	36.00	882.00
	SubBase	4.50	90.00	2205.00
P.K.: 0+580.000				
	Rodadura	0.30	6.00	153.00
	Intermedia	0.42	8.40	214.20
	Base	1.80	36.00	918.00
	SubBase	4.50	90.00	2295.00
P.K.: 0+600.000				
	Rodadura	0.30	6.00	159.00
	Intermedia	0.42	8.40	222.60
	Base	1.80	36.00	954.00
	SubBase	4.50	90.00	2385.00
P.K.: 0+620.000				
	Rodadura	0.30	6.00	165.00
	Intermedia	0.42	8.40	231.00
	Base	1.80	36.00	990.00
	SubBase	4.50	90.00	2475.00
P.K.: 0+640.000				
	Rodadura	0.30	6.00	171.00
	Intermedia	0.42	8.40	239.40
	Base	1.80	36.00	1026.00
	SubBase	4.50	90.00	2565.00
P.K.: 0+660.000				
	Rodadura	0.30	6.00	177.00
	Intermedia	0.42	8.40	247.80
	Base	1.80	36.00	1062.00
	SubBase	4.50	90.00	2655.00
P.K.: 0+680.000				
	Rodadura	0.30	6.00	183.00
	Intermedia	0.42	8.40	256.20
	Base	1.80	36.00	1098.00
	SubBase	4.50	90.00	2745.00
P.K.: 0+700.000				
	Rodadura	0.30	6.00	189.00
	Intermedia	0.42	8.40	264.60
	Base	1.80	36.00	1134.00
	SubBase	4.50	90.00	2835.00
P.K.: 0+720.000				



	Rodadura	0.30	6.00	195.00
	Intermedia	0.42	8.40	273.00
	Base	1.80	36.00	1170.00
	SubBase	4.50	90.00	2925.00
P.K.: 0+740.000				
	Rodadura	0.30	6.00	201.00
	Intermedia	0.42	8.40	281.40
	Base	1.80	36.00	1206.00
	SubBase	4.50	90.00	3015.00
P.K.: 0+760.000				
	Rodadura	0.30	6.00	207.00
	Intermedia	0.42	8.40	289.80
	Base	1.80	36.00	1242.00
	SubBase	4.50	90.00	3105.00
P.K.: 0+780.000				
	Rodadura	0.30	6.00	213.00
	Intermedia	0.42	8.40	298.20
	Base	1.80	36.00	1278.00
	SubBase	4.50	90.00	3195.00
P.K.: 0+800.000				
	Rodadura	0.30	6.00	219.00
	Intermedia	0.42	8.40	306.60
	Base	1.80	36.00	1314.00
	SubBase	4.50	90.00	3285.00
P.K.: 0+820.000				
	Rodadura	0.30	6.00	225.00
	Intermedia	0.42	8.40	315.00
	Base	1.80	36.00	1350.00
	SubBase	4.50	90.00	3375.00
P.K.: 0+840.000				
	Rodadura	0.30	6.00	231.00
	Intermedia	0.42	8.40	323.40
	Base	1.80	36.00	1386.00
	SubBase	4.50	90.00	3465.00
P.K.: 0+860.000				
	Rodadura	0.30	6.00	237.00
	Intermedia	0.42	8.40	331.80
	Base	1.80	36.00	1422.00
	SubBase	4.50	90.00	3555.00
P.K.: 0+880.000				
	Rodadura	0.30	6.00	243.00
	Intermedia	0.42	8.40	340.20
	Base	1.80	36.00	1458.00
	SubBase	4.50	90.00	3645.00

P.K.: 0+900.000				
	Rodadura	0.30	6.00	249.00
	Intermedia	0.42	8.40	348.60
	Base	1.80	36.00	1494.00
	SubBase	4.50	90.00	3735.00
P.K.: 0+920.000				
	Rodadura	0.30	6.00	255.00
	Intermedia	0.42	8.40	357.00
	Base	1.80	36.00	1530.00
	SubBase	4.50	90.00	3825.00
P.K.: 0+940.000				
	Rodadura	0.30	6.00	261.00
	Intermedia	0.42	8.40	365.40
	Base	1.80	36.00	1566.00
	SubBase	4.50	90.00	3915.00
P.K.: 0+960.000				
	Rodadura	0.30	6.00	267.00
	Intermedia	0.42	8.40	373.80
	Base	1.80	36.00	1602.00
	SubBase	4.50	90.00	4005.00
P.K.: 0+980.000				
	Rodadura	0.30	6.00	273.00
	Intermedia	0.42	8.40	382.20
	Base	1.80	36.00	1638.00
	SubBase	4.50	90.00	4095.00
P.K.: 1+000.000				
	Rodadura	0.30	6.00	279.00
	Intermedia	0.42	8.40	390.60
	Base	1.80	36.00	1674.00
	SubBase	4.50	90.00	4185.00
P.K.: 1+020.000				
	Rodadura	0.30	6.00	285.00
	Intermedia	0.42	8.40	399.00
	Base	1.80	36.00	1710.00
	SubBase	4.50	90.00	4275.00
P.K.: 1+040.000				
	Rodadura	0.30	6.00	291.00
	Intermedia	0.42	8.40	407.40
	Base	1.80	36.00	1746.00
	SubBase	4.50	90.00	4365.00
P.K.: 1+060.000				
	Rodadura	0.30	6.00	297.00
	Intermedia	0.42	8.40	415.80
	Base	1.80	36.00	1782.00





	SubBase	4.50	90.00	4455.00
P.K.: 1+080.000				
	Rodadura	0.30	6.00	303.00
	Intermedia	0.42	8.40	424.20
	Base	1.80	36.00	1818.00
	SubBase	4.50	90.00	4545.00
P.K.: 1+100.000				
	Rodadura	0.30	6.00	309.00
	Intermedia	0.42	8.40	432.60
	Base	1.80	36.00	1854.00
	SubBase	4.50	90.00	4635.00
P.K.: 1+120.000				
	Rodadura	0.45	7.49	316.49
	Intermedia	0.42	8.40	441.00
	Base	2.70	44.92	1898.92
	SubBase	4.50	90.00	4725.00
P.K.: 1+140.000				
	Rodadura	0.45	8.96	325.45
	Intermedia	0.42	8.40	449.40
	Base	2.70	53.77	1952.70
	SubBase	4.50	90.00	4815.00
P.K.: 1+160.000				
	Rodadura	0.45	8.95	334.40
	Intermedia	0.42	8.40	457.80
	Base	2.70	53.70	2006.40
	SubBase	4.50	90.00	4905.00
P.K.: 1+180.000				
	Rodadura	0.45	8.94	343.34
	Intermedia	0.42	8.40	466.20
	Base	2.70	53.64	2060.04
	SubBase	4.50	90.00	4995.00
P.K.: 1+200.000				
	Rodadura	0.45	8.94	352.28
	Intermedia	0.42	8.40	474.60
	Base	2.70	53.63	2113.67
	SubBase	4.50	90.00	5085.00
P.K.: 1+220.000				
	Rodadura	0.45	8.94	361.22
	Intermedia	0.42	8.40	483.00
	Base	2.70	53.63	2167.31
	SubBase	4.50	90.00	5175.00
P.K.: 1+240.000				
	Rodadura	0.45	8.94	370.16
	Intermedia	0.42	8.40	491.40

	Base	2.70	53.63	2220.94
	SubBase	4.50	90.00	5265.00
P.K.: 1+260.000				
	Rodadura	0.45	8.94	379.10
	Intermedia	0.42	8.40	499.80
	Base	2.70	53.63	2274.58
	SubBase	4.50	90.00	5355.00
P.K.: 1+280.000				
	Rodadura	0.45	8.94	388.03
	Intermedia	0.42	8.40	508.20
	Base	2.70	53.63	2328.21
	SubBase	4.50	90.00	5445.00
P.K.: 1+300.000				
	Rodadura	0.45	8.94	396.97
	Intermedia	0.42	8.40	516.60
	Base	2.70	53.63	2381.84
	SubBase	4.50	90.00	5535.00
P.K.: 1+320.000				
	Rodadura	0.45	8.94	405.91
	Intermedia	0.42	8.40	525.00
	Base	2.70	53.63	2435.48
	SubBase	4.50	90.00	5625.00
P.K.: 1+340.000				
	Rodadura	0.45	8.94	414.85
	Intermedia	0.42	8.40	533.40
	Base	2.70	53.63	2489.11
	SubBase	4.50	90.00	5715.00
P.K.: 1+360.000				
	Rodadura	0.45	8.94	423.80
	Intermedia	0.42	8.40	541.80
	Base	2.70	53.66	2542.77
	SubBase	4.50	90.00	5805.00
P.K.: 1+380.000				
	Rodadura	0.45	8.96	432.75
	Intermedia	0.42	8.40	550.20
	Base	2.70	53.74	2596.51
	SubBase	4.50	90.00	5895.00
P.K.: 1+400.000				
	Rodadura	0.45	8.97	441.72
	Intermedia	0.42	8.40	558.60
	Base	2.70	53.81	2650.33
	SubBase	4.50	90.00	5985.00
P.K.: 1+420.000				
	Rodadura	0.45	8.98	450.70





	Intermedia	0.42	8.40	567.00
	Base	2.70	53.89	2704.21
	SubBase	4.50	90.00	6075.00
P.K.: 1+440.000				
	Rodadura	0.45	9.00	459.70
	Intermedia	0.42	8.40	575.40
	Base	2.70	54.00	2758.21
	SubBase	4.50	90.00	6165.00
P.K.: 1+460.000				
	Rodadura	0.45	9.00	468.70
	Intermedia	0.42	8.40	583.80
	Base	2.70	54.00	2812.21
	SubBase	4.50	90.00	6255.00
P.K.: 1+480.000				
	Rodadura	0.45	9.00	477.70
	Intermedia	0.42	8.40	592.20
	Base	2.70	54.00	2866.21
	SubBase	4.50	90.00	6345.00
P.K.: 1+500.000				
	Rodadura	0.45	9.00	486.70
	Intermedia	0.42	8.40	600.60
	Base	2.70	54.00	2920.21
	SubBase	4.50	90.00	6435.00
P.K.: 1+520.000				
	Rodadura	0.45	9.00	495.70
	Intermedia	0.42	8.40	609.00
	Base	2.70	54.00	2974.21
	SubBase	4.50	90.00	6525.00
P.K.: 1+540.000				
	Rodadura	0.45	9.00	504.70
	Intermedia	0.42	8.40	617.40
	Base	2.70	54.00	3028.21
	SubBase	4.50	90.00	6615.00
P.K.: 1+560.000				
	Rodadura	0.45	9.00	513.70
	Intermedia	0.42	8.40	625.80
	Base	2.70	54.00	3082.21
	SubBase	4.50	90.00	6705.00
P.K.: 1+580.000				
	Rodadura	0.45	9.00	522.70
	Intermedia	0.42	8.40	634.20
	Base	2.70	54.00	3136.21
	SubBase	4.50	90.00	6795.00
P.K.: 1+600.000				

	Rodadura	0.45	9.00	531.70
	Intermedia	0.42	8.40	642.60
	Base	2.70	54.00	3190.21
	SubBase	4.50	90.00	6885.00
P.K.: 1+620.000				
	Rodadura	0.45	9.00	540.70
	Intermedia	0.42	8.40	651.00
	Base	2.70	54.00	3244.21
	SubBase	4.50	90.00	6975.00



1.2 MEDICIONES POR CAPÍTULO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D38A	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
D38AD	DEMOLICIONES					
D38AD010	M3 DEMO/TRANS. MUROS DE MAMPOSTERÍA M3. Demolición de muro de mampostería incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
	Muro de 1,00 m	1	1.371,00	0,40	1,00	548,40
	Muro de 1,50 m	1	314,00	0,40	1,50	188,40
						736,80
D38AD012	M3 DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
		1	7,00	6,00	3,00	126,00
						126,00
D38AD014	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
		1	1.310,00	5,00		6.550,00
						6.550,00
D38AD016	ML DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.					
		1	14,00			14,00
						14,00
E02	M3 FRESADO M3 de fresado					
		1	1.310,00	5,00	0,05	327,50
						327,50
D38AN	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO					
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.					
		1	400,00	15,00		6.000,00
						6.000,00

D38AP	EXCAVACIONES
D38AP010	M3 EXCAV/TTE, T. VEGET. MMECANICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.
	1 400,00 15,00 0,30 1.800,00
	1.800,00
D38AP016	M3 EXCAV/TTE DTE. MMECANICOS M3. Excavación en zonas de desmonte por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.
	1 400,00 15,00 0,90 5.400,00
	5.400,00
D38AR	RELLENOS Y TERRAPLENES
D38AR015	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.
	1.961,33
D38AR022	M3 RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACION. M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.
	12.554,31



D38C DRENAJE

D38CA CUNETAS

02.01.06	ML CAZ PREFABRICADO DE HORMIGÓN			
	ML de CAZ prefabricado de hormigón			
		1	528,00	528,00
				528,00

D38CI SUMIDEROS

D38CI015	UD SUMIDERO 50X34X60 CM. F.LADRILLO			
	UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
	Colector 1			
	Colector 2	25		25,00
	Colector 3	25		25,00
	Colector 4	29		29,00
	Colector 5	29		29,00
	Colector 6	13		13,00
	Colector 7	13		13,00
				134,00

D38CM TUBOS DE HORMIGON

D38CM075	ML TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR			
	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.			
	Caño PK 1+320	1	15,00	15,00
				15,00

02.04 TUBOS DE PVC

02.05	ML TUBO D= 600MM			
	Tubo de PVC D=600 mm totalmente colocado			
		1	50,00	50,00
				50,00
E04	ML TUBO D = 500 MM			
	Tubo de PVC D=500mm totalmente colocado			
	PK 0+00 al PK 0+200		200,00	200,00
	PK 0+620 al PK 0+857		237,00	237,00
				437,00

E13	ML TUBO D=400MM			
	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado			
	PK 0+200 al PK 0+400		200,00	200,00
	PK 0+857 al PK 1+094		237,00	237,00
	PK 1+320 al PK 1+485		165,00	165,00
				602,00

E21	ML TUBO D=315MM			
	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado			
	PK 0+400 al 0+620		220,00	220,00
	PK 1+094 al PK 1+320		226,00	226,00
	PK 1+485 al PK 1+650		165,00	165,00
				611,00

D38CR BOQUILLA PARA SALIDA DE TUBO

D38CR050	UD BOQUILLA O.F. 600 MM			
	UD. Boquilla para caño D = 600 mm., totalmente colocada.			
	Colector 1	1		1,00
				1,00
D38CR060	UD BOQUILLA O.F. 500 MM			
	UD. Boquilla para caño D = 500 mm., totalmente colocada.			
	Colector 4	1		1,00
	Colector 5	1		1,00
				2,00
D38CR065	UD BOQUILLA O.F. 400 MM			
	UD. Boquilla para caño D = 400 mm., totalmente colocada.			
	Colector 6	1		1,00
	Colector 7	1		1,00
				2,00

D38CT ALETAS

D38CT015	UD ALETAS DE HORMIGÓN			
	UD. Frente de aletas de hormigón			
	Caño PK 1+320	2		2,00
				2,00



D38E            ESTRUCTURAS

E1                MARCO PREFABRICADO

E101            M2   MARCO PREFABRICADO  
                  **M2 DE ESTRUCTURA**

1	10,00	9,70	97,00
			97,00

D38G            FIRMES

D38GA           CAPAS GRANULARES

D38GA015	M3   ZAHORRA NATURAL M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.			
				3.244,21

D38GG           LIGANTE

D38GG130	Tn   EMULSION C60BF5 IMP Tn. Emulsión tipo C60BF5 IMP en riego imprimación			
D38GG160	TM   EMULSION C60B4 ADH Tn. Emulsión C60B4 ADH en riego de adherencia			2,30
				5,70

D38GJ           MEZCLAS BITUMINOSAS

D38GJ150	TM   MBC AC 22 bin 50/70 S CALIZA S/BETUN TM. Mezcla bituminosa en caliente ,tipo AC 22 bin 50/70 S caliza excepto betún, totalmente extendida y compactada.	651,00	2,45	1.594,95
D38GJ155	TM   MBC AC 16 surf 50/70 S OFITA S/BETUN TM. Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf 50/70 S ofita sin betún, totalmente extendida y compactada.	540,70	2,45	1.324,72
D38GJ015	TM   BETUN ASFALTICO 50/70 TM. Betún asfáltico B 50/70 a emplear en mezclas asfálticas.			1.324,72

156,00



D36C      BORDILLOS

D36CE      HORMIGON

D36CE008	MI   BORDILLO HORM.RECTO 14x20 CM. ML. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	1	3.401,84	3.401,84
				3.401,84

D36D      ACERAS CALLES Y ZONAS PEAT.

D36DT      LOSA PETREA

D36DT005	M2   PAV.LOSA TIPO PETREA M2. Pavimento con losa petrea de 50x50x4 cm., sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor y capa intermedia de hormigón en masa, incluso recebado de juntas con arena.	1	2.733,60	1,80	4.920,48
					4.920,48

D38I      SEÑALIZACION

D38IA      MARCAS VIALES

D38IA020	M2   SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			55,60
D38IA030	ML   MARCA VIAL 10 CM ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	1	5.026,44	5.026,44
				5.026,44

D38ID      SEÑALES METALICAS

D38ID120	UD   SEÑAL TRIANGULAR P 70 UD. Señal reflectante triangular tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	17		17,00
D38ID150	UD   SEÑAL CIRCULAR 60 UD. Señal reflectante circular D=60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	10		10,00
D38ID170	UD   SEÑAL OCTOGONAL 90 UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2		2,00
D38ID180	UD   SEÑAL CUADRADA 60 CM UD. Señal cuadrada de 60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	6		6,00
				6,00





D39	PLANTACIONES		
D39K	ELEMENTOS VEGETAL. ARBUSTIVOS		
D39KA	CONÍFERAS ARBUSTIVAS		
D39KA011	Ud CHAMAECYPARIS LAWSONIANA 0.8-1 Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Chamaecyparis lawsoniana (Ciprés de Lawson) de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.	15	15,00
			15,00
D39KA051	Ud JUNIPERUS HORIZONTALIS 0.60-0.80 Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Juniperus horizontalis (Junipero) de 0,6 a 0,8 m. de diámetro con cepellón en container.	15	15,00
			15,00
D39Q	CESPED, PRADERAS E HIDROSIEM.		
D39QC	HIDROSIEMBRA		
D39QC060	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.		5.000,00

07	GESTIÓN DE RESIDUOS	
04	GESTIÓN DE RESIDUOS Gestión de residuos.	1,00
01	PARTIDAS ALZADAS	
02	RESTITUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES P.A. ABONO INTEGRO DE RESTITUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES	
03	SEÑALIZACIÓN DE OBRA P.A. ABONO INTEGRO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA	1,00
E30	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN P.A. ABONO INTEGRO DE LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN	1,00
		1,00
D40	SEGURIDAD Y SALUD	
09	SEGURIDAD Y SALUD Seguridad y salud	

1,00



2 CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	02		P.A. ABONO INTEGRO DE RESTITUCIÓN DE		156.570,00
			CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES		
0002	02.01.06	ML	ML de CAZ prefabricado de hormigón	CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS	0,19
0003	02.05	ML	Tubo de PVC D=600 mm totalmente	CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	301,37
			colocado		
0004	03		P.A. ABONO INTEGRO DE SEÑALIZACIÓN	TRESCIENTOS UN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	7.500,00
			DE OBRA		
0005	04		Gestión de residuos.	SIETE MIL QUINIENTOS EUROS	50.000,00
0006	09		Seguridad y salud	CINCUENTA MIL EUROS	69.303,60
0007	D36CE008	MI	ML. Bordillo prefabricado de hormigón de	SESENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	8,33
			14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.		
0008	D36DT005	M2	M2. Pavimento con losa petrea de 50x50x4	OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	32,26
			cm., sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor y capa intermedia de		

hormigón en masa, incluso recebado de juntas con arena.

0009	D38AD010	M3	M3. Demolición de muro de mampostería	TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	29,36
			incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
0010	D38AD012	M3	M3. Demolición de hormigón armado con	VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	34,37
			martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
0011	D38AD014	M2	M2. Demolición de pavimento de mezcla	TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	11,01
			bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
0012	D38AD016	ML	ML. Desmontaje de barrera de seguridad	ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS	7,61
			flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.		
0013	D38AN015	M2	M2. Despeje y desbroce del terreno por	SIETE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	1,05
			medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.		
0014	D38AP010	M3	M3. Excavación en tierra vegetal por	UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS	1,79
			medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.		
0015	D38AP016	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte por	UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,28
			medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.		
0016	D38AR015	M3	M3. Terraplén procedente de excavación	DOS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	



			2,72						DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS
		incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.		0025	D38GG130	Tn	Tn. Emulsión tipo C60BF5 IMP en riego		
							imprimación	0,23	
0017	D38AR022	M3	M3. Relleno de zanjas con productos						
			DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS						
		procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	4,97	0026	D38GG160	TM	Tn. Emulsión C60B4 ADH en riego de		CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
							adherencia	180,78	
0018	D38CI015	UD	UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de						
			CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
		fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.	50,23	0027	D38GJ015	TM	TM. Betún asfáltico B 50/70 a emplear en		CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
							mezclas asfálticas.	211,53	
0019	D38CM075	ML	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón						
			CINCUENTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
		vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.	212,99						DOSCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
				0028	D38GJ150	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente ,tipo AC		
0020	D38CR050	UD	UD. Boquilla para caño D = 600 mm.,				22 bin 50/70 S caliza excepto betún, totalmente extendida y compactada.	24,03	
		totalmente colocada.	938,60						
				0029	D38GJ155	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC		VEINTICUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS
0021	D38CR060	UD	UD. Boquilla para caño D = 500 mm.,						
			NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
		totalmente colocada.	1.041,93				16 surf 50/70 S ofita sin betún, totalmente extendida y compactada.	24,03	
				0030	D38IA020	M2	M2. Superficie realmente pintada, con		VEINTICUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS
0022	D38CR065	UD	UD. Boquilla para caño D = 400 mm.,						
			MIL CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS						
		totalmente colocada.	1.088,99				pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	15,00	
				0031	D38IA030	ML	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con		QUINCE EUROS
0023	D38CT015	UD	UD. Frente de aletas de hormigón						
			MIL OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						0,33
							pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		
			2.400,91						CERO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
				0032	D38ID120	UD	UD. Señal reflectante triangular tipo P		
0024	D38GA015	M3	M3. Zahorra natural, incluso extensión y						
			DOS MIL CUATROCIENTOS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS						
		compactación en formación de subbases.	18,71				L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	129,38	



			CIENTO VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS				VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
0033	D38ID150	UD	UD. Señal reflectante circular D=60 cm.,  i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	144,89	0040	E04	ML Tubo de PVC D=500mm totalmente colocado	196,31
Y			CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA NUEVE CÉNTIMOS		0041	E101	M2 M2 DE ESTRUCTURA	840,23
	0034	D38ID170	UD UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	211,83	0042	E13	ML Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado	130,39
			DOSCIENTOS ONCE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS				CIENTO TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0035	D38ID180	UD	UD. Señal cuadrada de 60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	140,79	0043	E21	ML Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado	88,16
			CIENTO CUARENTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS		0044	E30	P.A. ABONO INTEGRO DE LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN	8.500,00
0036	D39KA011	Ud	Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Chamaecyparis lawsoniana (Ciprés de Lawson) de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.	32,35			OCHO MIL QUINIENTOS EUROS	
			TREINTA Y DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
0037	D39KA051	Ud	Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Juniperus horizontalis (Junipero) de 0,6 a 0,8 m. de diámetro con cepellón en container.	22,41			Santander, junio 2018	
			VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				El autor del proyecto:	
0038	D39QC060	M2	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.	2,38				
			DOS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
0039	E02	M3	M3 de fresado	23,54				

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:



Mano de obra.....	3,78
Maquinaria.....	0,01
Resto de obra y materiales.....	4,54

Universidad de Cantabria Página 19





			transporte de productos a vertedero.							Mano de obra.....	12,81
				Maquinaria .....	1,02					Maquinaria .....	8,22
				Resto de obra y materiales.....	0,03					Resto de obra y materiales.....	191,96
				TOTAL PARTIDA.....	1,05					TOTAL PARTIDA.....	212,99
0014	D38AP010	M3	M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			0020	D38CR050	UD	UD. Boquilla para caño D = 600 mm., totalmente colocada.		
				Mano de obra.....	0,40					Mano de obra.....	58,44
				Maquinaria .....	1,34					Resto de obra y materiales.....	880,16
				Resto de obra y materiales.....	0,05						
				TOTAL PARTIDA.....	1,79		0021	D38CR060	UD	UD. Boquilla para caño D = 500 mm., totalmente colocada.	
0015	D38AP016	M3	M3. Excavación en zonas de desmonte por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.							Mano de obra.....	67,34
				Mano de obra.....	0,40					Resto de obra y materiales.....	974,59
				Maquinaria .....	1,81						
				Resto de obra y materiales.....	0,07		0022	D38CR065	UD	UD. Boquilla para caño D = 400 mm., totalmente colocada.	
				TOTAL PARTIDA.....	2,28					TOTAL PARTIDA.....	1.041,93
0016	D38AR015	M3	M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.							Mano de obra.....	70,08
				Mano de obra.....	0,86		0023	D38CT015	UD	UD. Frente de aletas de hormigón	
				Maquinaria .....	1,78					Resto de obra y materiales.....	1.018,91
				Resto de obra y materiales.....	0,08					TOTAL PARTIDA.....	1.088,99
				TOTAL PARTIDA.....	2,72					Mano de obra.....	583,87
				Mano de obra.....	0,86					Maquinaria .....	48,33
				Maquinaria .....	1,78					Resto de obra y materiales.....	1.768,71
				Resto de obra y materiales.....	0,08		0024	D38GA015	M3	M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.	
				TOTAL PARTIDA.....	2,72					TOTAL PARTIDA.....	2.400,91
0017	D38AR022	M3	M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.							Mano de obra.....	1,01
				Mano de obra.....	1,83					Maquinaria .....	3,30
				Maquinaria .....	3,00					Resto de obra y materiales.....	14,40
				Resto de obra y materiales.....	0,14		0025	D38GG130	Tn	Tn. Emulsión tipo C60BF5 IMP en riego imprimación.	
				TOTAL PARTIDA.....	4,97					TOTAL PARTIDA.....	18,71
0018	D38CI015	UD	UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.							Mano de obra.....	0,04
				Mano de obra.....	0,80					Maquinaria .....	0,03
				Resto de obra y materiales.....	49,43					Resto de obra y materiales.....	0,16
				TOTAL PARTIDA.....	50,23		0026	D38GG160	TM	Tn. Emulsión C60B4 ADH en riego de adherencia	
0019	D38CM075	ML	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibropresado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.							TOTAL PARTIDA.....	0,23
										Mano de obra.....	19,81
										Maquinaria .....	155,70
										Resto de obra y materiales.....	5,27



i/p.p. poste galvanizado, tornillería,  
cimentación y anclaje, totalmente colocada.

0027	D38GJ015	TM	TM. Betún asfáltico B 50/70 a emplear en mezclas asfálticas.	TOTAL PARTIDA .....	180,78	0034	D38ID170	UD	UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	Mano de obra.....	33,25
				Resto de obra y materiales.....	211,53					Maquinaria .....	17,55
										Resto de obra y materiales.....	94,09
0028	D38GJ150	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente ,tipo AC 22 bin 50/70 S caliza excepto betún, totalmente extendida y compactada.	TOTAL PARTIDA .....	211,53	0035	D38ID180	UD	UD. Señal cuadrada de 60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	TOTAL PARTIDA.....	144,89
										Mano de obra.....	33,25
										Maquinaria .....	17,55
0029	D38GJ155	TM	TM. Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf 50/70 S ofita sin betún, totalmente extendida y compactada.	Mano de obra.....	4,09	0036	D39KA011	Ud	Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Chamaecyparis lawsoniana (Ciprés de Lawson) de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.	Resto de obra y materiales.....	161,03
				Maquinaria .....	6,33					TOTAL PARTIDA.....	211,83
				Resto de obra y materiales.....	13,61						
0030	D38IA020	M2	M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	TOTAL PARTIDA .....	24,03	0037	D39KA051	Ud	Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Juniperus horizontalis (Junipero) de 0,6 a 0,8 m. de diámetro con cepellón en container.	Mano de obra.....	33,25
										Mano de obra.....	12,23
										Resto de obra y materiales.....	20,12
0031	D38IA030	ML	ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	Mano de obra.....	10,41	0038	D39QC060	M2	M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 gr/m2.	TOTAL PARTIDA.....	32,35
				Maquinaria .....	1,94						
				Resto de obra y materiales.....	2,65						
0032	D38ID120	UD	UD. Señal reflectante triangular tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	TOTAL PARTIDA .....	15,00	0039	E02	M3	M3 de fresado	Mano de obra.....	12,23
										Mano de obra.....	10,18
										Resto de obra y materiales.....	22,41
0033	D38ID150	UD	UD. Señal reflectante circular D=60 cm.,	Mano de obra.....	0,08	0039	E02	M3	M3 de fresado	Resto de obra y materiales.....	1,73
				Maquinaria .....	0,02					TOTAL PARTIDA.....	2,38
				Resto de obra y materiales.....	0,23						
				TOTAL PARTIDA .....	0,33					Mano de obra.....	0,65
										Resto de obra y materiales.....	1,73
										TOTAL PARTIDA .....	129,38



Santander, junio 2018

El autor del proyecto:

			Mano de obra.....	21,05
			Maquinaria .....	2,49
			TOTAL PARTIDA.....	23,54
0040	E04	ML	Tubo de PVC D=500mm totalmente colocado	
			Mano de obra.....	12,81
			Maquinaria .....	9,78
			Resto de obra y materiales.....	173,72
			TOTAL PARTIDA.....	196,31
0041	E101	M2	M2 DE ESTRUCTURA	
			Mano de obra.....	15,76
			Resto de obra y materiales.....	824,47
			TOTAL PARTIDA.....	840,23
0042	E13	ML	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado	
			Mano de obra.....	12,81
			Maquinaria .....	9,78
			Resto de obra y materiales.....	107,80
			TOTAL PARTIDA.....	130,39
			Mano de obra.....	12,81
			Maquinaria .....	9,78
			Resto de obra y materiales.....	107,80
			TOTAL PARTIDA.....	130,39
0043	E21	ML	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado	
			Mano de obra.....	12,81
			Maquinaria .....	9,78
			Resto de obra y materiales.....	65,57
			TOTAL PARTIDA.....	88,16
0044	E30		P.A. ABONO INTEGRO DE LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN	
			Sin descomposición	
			Resto de obra y materiales.....	8.500,00
			TOTAL PARTIDA.....	8.500,00



4 PRESUPUESTO

4.1 PRESUPUESTO POR CAPÍTULO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D38A	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
D38AD	DEMOLICIONES			
D38AD010	M3 DEMO/TRANS. MUROS DE MAMPOSTERÍA M3. Demolición de muro de mampostería incluso carga y transporte de productos a vertedero.	736,80	29,36	21.632,45
D38AD012	M3 DEMO/TRANS.H.ARMADO CON MARTILLO M3. Demolición de hormigón armado con martillo neumático incluso carga y transporte de productos a vertedero.	126,00	34,37	4.330,62
D38AD014	M2 DEMO/TRANS PAV MEZCLA BITUMINOSA M2. Demolición de pavimento de mezcla bituminosa de hasta 25 cm. de espesor, por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	6.550,00	11,01	72.115,50
D38AD016	ML DESMONT/TRANS. BARRERA SEGURIDAD ML. Desmontaje de barrera de seguridad flexible o rígida con demolición de anclajes hincados en el suelo cada 4 metros, incluso carga sobre camión y transporte a vertedero.	14,00	7,61	106,54
E02	M3 FRESADO M3 de fresado	327,50	23,54	7.709,35
TOTAL D38AD.....				105.894,46
D38AN	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	6.000,00	1,05	6.300,00
TOTAL D38AN.....				6.300,00

D38AP	EXCAVACIONES			
D38AP010	M3 EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1.800,00	1,79	3.222,00
D38AP016	M3 EXCAV/TTE DTE. M/MECANICOS M3. Excavación en zonas de desmonte por medios mecánicos incluso carga y transporte a vertedero o lugar de empleo.	5.400,00	2,28	12.312,00
TOTAL D38AP .....				15.534,00
D38AR	RELLENOS Y TERRAPLENES			
D38AR015	M3 TERRAPLEN PROCEDENTE EXCAVACION M3. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.	1.961,33	2,72	5.334,82
D38AR022	M3 RELL. ZANJAS MATER. EXCAVACION. M3. Relleno de zanjas con productos procedentes de la excavación incluso compactación 95% P.M.	12.554,31	4,97	62.394,92
TOTAL D38AR .....				67.729,74
TOTAL D38A.....				195.458,20



D38C      DRENAJE				
D38CA      CUNETAS				
02.01.06	ML   CAZ PREFABRICADO DE HORMIGÓN	528,00	0,19	100,32
	ML de CAZ prefabricado de hormigón			
TOTAL D38CA.....				100,32
D38CI      SUMIDEROS				
D38CI015	UD   SUMIDERO 50X34X60 CM. F.LADRILLO	134,00	50,23	6.730,82
	UD. Sumidero de 0.51x0.34x0.60 m de fábrica de ladrillo de 1/2 pie de espesor, i/rejilla de fundición, totalmente terminada.			
TOTAL D38CI .....				6.730,82
D38CM      TUBOS DE HORMIGON				
D38CM075	ML   TUBO D=180CM H.V.REC.M/GRANULAR	15,00	212,99	3.194,85
	ML. Tubo D= 180 cm de hormigón vibroprensado i/p.p. de juntas y relleno de material granular totalmente colocado.			
TOTAL D38CM .....				3.194,85
02.04      TUBOS DE PVC				
02.05	ML   TUBO D= 600MM	50,00	301,37	15.068,50
	Tubo de PVC D=600 mm totalmente colocado			
E04	ML   TUBO D = 500 MM	437,00	196,31	85.787,47
	Tubo de PVC D=500mm totalmente colocado			
E13	ML   TUBO D=400MM	602,00	130,39	78.494,78
	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado			
E21	ML   TUBO D=315MM	611,00	88,16	53.865,76
	Tubo de PVC D=400mm totalmente colocado			
TOTAL 02.04.....				233.216,51

D38CR      BOQUILLA PARA SALIDA DE TUBO				
D38CR050	UD   BOQUILLA O.F. 600 MM	1,00	938,60	938,60
	UD. Boquilla para caño D = 600 mm., totalmente colocada.			
D38CR060	UD   BOQUILLA O.F. 500 MM	2,00	1.041,93	2.083,86
	UD. Boquilla para caño D = 500 mm., totalmente colocada.			
D38CR065	UD   BOQUILLA O.F. 400 MM	2,00	1.088,99	2.177,98
	UD. Boquilla para caño D = 400 mm., totalmente colocada.			
TOTAL D38CR .....				5.200,44
D38CT      ALETAS				
D38CT015	UD   ALETAS DE HORMIGÓN	2,00	2.400,91	4.801,82
	UD. Frente de aletas de hormigón			
TOTAL D38CT .....				4.801,82
TOTAL D38C.....				253.244,76





D38E	ESTRUCTURAS			
E1	MARCO PREFABRICADO			
E101	M2   MARCO PREFABRICADO	97,00	840,23	81.502,31
	<b>M2 DE ESTRUCTURA</b>			
TOTAL E1 .....				81.502,31
TOTAL D38E.....				81.502,31



D38G FIRMES				
D38GA CAPAS GRANULARES				
D38GA015	M3 ZAHORRA NATURAL M3. Zahorra natural, incluso extensión y compactación en formación de subbases.	3.244,21	18,71	60.699,17
TOTAL D38GA.....				60.699,17
D38GG LIGANTE				
D38GG130	Tn EMULSION C60BF5 IMP Tn. Emulsión tipo C60BF5 IMP en riego imprimación	2,30	0,23	0,53
D38GG160	TM EMULSION C60B4 ADH Tn. Emulsión C60B4 ADH en riego de adherencia	5,70	180,78	1.030,45
TOTAL D38GG .....				1.030,98
D38GJ MEZCLAS BITUMINOSAS				
D38GJ150	TM MBC AC 22 bin 50/70 S CALIZA S/BETUN TM. Mezcla bituminosa en caliente ,tipo AC 22 bin 50/70 S caliza excepto betún, totalmente extendida y compactada.	1.594,95	24,03	38.326,65
D38GJ155	TM MBC AC 16 surf 50/70 S OFITA S/BETUN TM. Mezcla bituminosa en caliente, tipo AC 16 surf 50/70 S ofita sin betún, totalmente extendida y compactada.	1.324,72	24,03	31.833,02
D38GJ015	TM BETUN ASFALTICO 50/70 TM. Betún asfáltico B 50/70 a emplear en mezclas asfálticas.	156,00	211,53	32.998,68
TOTAL D38GJ .....				103.158,35

**D36C BORDILLOS**

D36CE HORMIGON				
D36CE008	MI BORDILLO HORM.RECTO 14x20 CM. ML. Bordillo prefabricado de hormigón de 14x20 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	3.401,84	8,33	28.337,33
TOTAL D36CE .....				28.337,33
TOTAL D36C.....				28.337,33
D36D ACERAS CALLES Y ZONAS PEAT.				
D36DT LOSA PETREA				
D36DT005	M2 PAV.LOSA TIPO "GUADARRAMA" M2. Pavimento con losa petrea de 50x50x4 cm., sobre base de zahorra natural de 15 cm. de espesor y capa intermedia de hormigón en masa, incluso recebado de juntas con arena.	4.920,48	32,26	158.734,68
TOTAL D36DT .....				158.734,68
TOTAL D36D.....				158.734,68
TOTAL D38G.....				351.960,51



D38I      SEÑALIZACION				
D38IA      MARCAS VIALES				
D38IA020	M2   SUPERFICIE REALMENTE PINTADA M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	55,60	15,00	834,00
D38IA030	ML   MARCA VIAL 10 CM ML. Marca vial reflexiva de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.	5.026,44	0,33	1.658,73
TOTAL D38IA .....				2.492,73
D38ID      SEÑALES METALICAS				
D38ID120	UD   SEÑAL TRIANGULAR P 70 UD. Señal reflectante triangular tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	17,00	129,38	2.199,46
D38ID150	UD   SEÑAL CIRCULAR 60 UD. Señal reflectante circular D=60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	10,00	144,89	1.448,90
D38ID170	UD   SEÑAL OCTOGONAL 90 UD. Señal octogonal A-90, i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	2,00	211,83	423,66
D38ID180	UD   SEÑAL CUADRADA 60 CM UD. Señal cuadrada de 60 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornilleria, cimentación y anclaje, totalmente colocada.	6,00	140,79	844,74
TOTAL D38ID .....				4.916,76
TOTAL D38I .....				7.409,49



D39	PLANTACIONES			
D39K	ELEMENTOS VEGETAL. ARBUSTIVOS			
D39KA	CONÍFERAS ARBUSTIVAS			
D39KA011	Ud CHAMAECYPARIS LAWSONIANA 0.8-1 Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Chamaecyparis lawsoniana (Ciprés de Lawson) de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.	15,00	32,35	485,25
D39KA051	Ud JUNIPERUS HORIZONTALIS 0.60-0.80 Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Juniperus horizontalis (Junipero) de 0,6 a 0,8 m. de diámetro con cepellón en container.	15,00	22,41	336,15
TOTAL D39KA.....				821,40
TOTAL D39K .....				821,40
D39Q	CESPED, PRADERAS E HIDROSIEM.			
D39QC	HIDROSIEMBRA			
D39QC060	M2 HIDROSIEMBRA EN TALUDES M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodregradable de coco de 400 gr/m2.	5.000,00	2,38	11.900,00
TOTAL D39QC.....				11.900,00
TOTAL D39Q .....				11.900,00
TOTAL D39 .....				12.721,40



07      GESTIÓN DE RESIDUOS				
04	GESTIÓN DE RESIDUOS	1,00	50.000,00	50.000,00
	Gestión de residuos.			
TOTAL 07.....				50.000,00

01      PARTIDAS ALZADAS				
02	RESTITUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES	1,00	156.570,00	156.570,00
	P.A. ABONO INTEGRO DE RESTITUCIÓN DE CERRAMIENTOS DE FINCAS COLINDANTES			
03	SEÑALIZACIÓN DE OBRA	1,00	7.500,00	7.500,00
	P.A. ABONO INTEGRO DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA			
E30	LIMPIEZA Y TERMINACIÓN	1,00	8.500,00	8.500,00
	P.A. ABONO INTEGRO DE LIMPIEZA Y SEÑALIZACIÓN			
TOTAL 01.....				172.570,00





D40	SEGURIDAD Y SALUD			
09	SEGURIDAD Y SALUD	1,00	69.303,60	69.303,60
	Seguridad y salud			
TOTAL D40 .....				69.303,60
TOTAL .....				1.194.170,27

Santander, junio 2018

El autor del proyecto:

**4.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO**

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
D38A	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	195.458,20	16,37
D38C	DRENAJE .....	253.244,76	21,21
D38E	ESTRUCTURAS .....	81.502,31	6,83
D38G	FIRMES .....	351.960,51	29,47
D38I	SEÑALIZACION .....	7.409,49	0,62
D39	PLANTACIONES .....	12.721,40	1,07
07	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	50.000,00	4,19
01	PARTIDAS ALZADAS .....	172.570,00	14,45
D40	SEGURIDAD Y SALUD .....	69.303,60	5,80

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1.194.170,27

13,00 % Gastos generales 155.242,14

6,00 % Beneficio industrial 71.650,22

Suma ..... 226.892,36

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA 1.421.062,63

21% IVA ..... 298.423,15

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 1.719.485,78

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETECIENTOS DIECINUEVE  
MIL CUATROCIENTOS  
OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS  
, junio 2018.

Santander, junio 2018

El autor del proyecto: